

Trabajo de Fin de Grado

Grado en Ingeniería de Organización Industrial

Estudio del arte sobre el uso de la Gamificación en la gestión de proyectos

Autor: Rafael Abascal Ceballos

Tutor: Guillermo Montero Fernández-Vivancos

Dpto. Organización y Gestión de Empresas II

Sevilla, 2019





Trabajo de Fin de Grado  
Grado en Ingeniería de Organización Industrial

# **Estudio del arte sobre el uso de la Gamificación en la gestión de proyectos**

Autor:

Rafael Abascal Ceballos

Tutor:

Guillermo Montero Fernández-Vivancos

Profesor titular

Dpto. Organización y Gestión de Empresas II

Escuela Técnica Superior de Ingeniería

Universidad de Sevilla

Sevilla, 2019





Trabajo de Fin de Grado: Estudio del arte sobre el uso de la Gamificación en la gestión de proyectos

Autor: Rafael Abascal Ceballos

Tutor: Guillermo Montero Fernández-Vivancos

El tribunal nombrado para juzgar el Proyecto arriba indicado, compuesto por los siguientes miembros:

Presidente:

Vocales:



Secretario:

Acuerdan otorgarle la calificación de:

Sevilla, 2019

El Secretario del Tribunal



*A mi familia*

*A mis maestros*



# AGRADECIMIENTOS

---

Este trabajo de fin de grado va dedicado a todo aquellos que han estado ahí siempre apoyándome, haciendo mención especial a mis padres, Rafael y Cristina, y a mi tía Raquel, por haberme dejado siempre tomar mis decisiones sin imponerme nada, dándome todo el soporte necesario para hacer realidad mis sueños. Espero poder devolvérselo todo algún día.

También quiero agradecerle a todos los compañeros, profesores y amigos que se han cruzado en mi camino todos estos años en Sevilla, en Málaga y en Milán y que, ya sea de manera directa o indirecta, han contribuido en que haya conseguido terminar mis estudios y que me haya convertido en la persona que soy hoy en día.





# RESUMEN

---

En un mundo tan cambiante, la adaptación de los métodos de enseñanza es completamente imprescindible, dado que la formación continua es imperante. Hacer estos métodos más amenos y divertidos hace que el aprendizaje sea fácil e incluso adictivo. De esta forma, se incrementa en gran medida la asimilación de los conocimientos y la motivación generando una mayor atención en usuario. Otro de los puntos fuertes de los juegos como forma de aprendizaje es que se ponen a prueba los conocimientos adquiridos, de modo que no se limita a estudiar unos conocimientos teóricos, sino que se enfrentan a situaciones similares a las que se encontrarán en la práctica.



# ABSTRACT

---

In such a changing world, the adaptation of teaching methods is absolutely essential, given that continuous training is imperative. Making these methods more fun and fun, makes learning easy and even addictive. In this way, the assimilation of knowledge is greatly increased since the user pays greater attention. Another of the strengths of the games is that they put knowledge into practice, so that it is not limited to studying theoretical knowledge, but that this knowledge can be put into practice.



# ÍNDICE

---

<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>xi</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xv</b>
<b>ÍNDICE</b>	<b>xvii</b>
<b>Índice de Tablas</b>	<b>xix</b>
<b>Índice de Figuras</b>	<b>xxi</b>
<b>1 Introducción a la gamificación</b>	<b>1</b>
<b>2 El Project Management</b>	<b>7</b>
<b>3 La Gamificación</b>	<b>13</b>
3.1 Historia de la Gamificación	13
3.2 Lego Serious Play	15
3.3 Elementos de los juegos	17
3.4 Tipos de jugadores	22
3.5 Beneficios de la gamificación	23
3.6 Los riesgos de las técnicas de gamificación	25
3.7 La gamificación para mejorar el compromiso de los trabajadores	25
3.8 Estrategias del sistema de gamificación y factores a tener en cuenta	28
3.9 Casos de éxito	29
<b>4 La Gamificación como método de enseñanza del PM</b>	<b>31</b>
4.1 DELIVER!	31
4.2 PROSIGA	34
4.3 SIMULTRAIN	36
4.4 DesigMPS	37
4.5 SCRUMIA	39
4.6 C <sup>2</sup> “Camshaft China”	41
<b>5 Conclusiones</b>	<b>47</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>49</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>53</b>
<b>I. Las diferentes metodologías del PM</b>	<b>53</b>
a. Metodología PMBOK de PMI	54
b. Metodología en cascada	54
c. Metodología PRINCE2	56
d. Metodología Agile	56
e. Metodología Scrum	58
f. Metodología KANBAN	59
g. Metodología Scrumban	59
h. Metodología LEAN	60
i. Metodología XP	61
<b>II. Instituciones y certificaciones</b>	<b>63</b>

a.	Project Management Institute PMI	63
b.	International Project Management Association IPMA	64
c.	Projects in Controlled Environment PRINCE2	65
d.	Association for Project Management APM	65
e.	International Organization for Standardization ISO	66
<b>III. Historia de la gamificación</b>		<b>69</b>
<b>GLOSARIO</b>		<b>71</b>

# ÍNDICE DE TABLAS

---

Tabla 1 - Elementos del juego.

21





# ÍNDICE DE FIGURAS

---

Ilustración 1 - Beneficios de la Gamificación	2
Ilustración 2 - Gamificación vs Serious Games	3
Ilustración 3 - La Gamificación vs otros conceptos lúdicos	4
Ilustración 4 - Hitos importantes historia del PM (Pérez, 2016)	8
Ilustración 5 - Etapas del proyecto según PMBOK	10
Ilustración 6 - The Royal Game of Ur	14
Ilustración 7 - Green Stamps S&H	14
Ilustración 8 - Pirámide de Maslow	18
Ilustración 9- Evolución Compromiso Trabajadores	23
Ilustración 10 - “Punto óptimo de compromiso – Zona de flujo”	27
Ilustración 11 - Tablero de juego de DELIVER!	32
Ilustración 12 - Carta de riesgo	33
Ilustración 13 - Cartas de recursos humanos	33
Ilustración 14 - Plantillas del juego DELIVER!	33
Ilustración 15 - Esquema de funcionamiento PROSIGA	35
Ilustración 16 - Escritorio del Project Manager en PROSIGA	36
Ilustración 17 - Entorno de simultrain	37
Ilustración 18 - Etapa A del juego DesigMPS	38
Ilustración 19 - Información de la localización en C <sup>2</sup>	42
Ilustración 20 - Modelo Final de la Fábrica en C <sup>2</sup>	43
Ilustración 21 – Clasificación de las metodologías del Project management	53
Ilustración 22 - Ejemplo etapas metodología en cascada	55
Ilustración 23 - Grafico Influencia Stakeholders / Coste cambios vs Tiempo proyecto	55
Ilustración 24 - Fases Prince2	56
Ilustración 25 - Comparativa éxito proyectos según metodologías en cascada vs ágiles	57
Ilustración 26 - Comparativa éxito proyectos utilizando metodologías en cascada vs ágiles según tamaño proyecto	58
Ilustración 27 - Ciclo mejora metodología LEAN	61
Ilustración 28 - Triangulo del Talento del PMI.	64



# 1 INTRODUCCIÓN A LA GAMIFICACIÓN

---

*“En una hora de juego se puede descubrir más acerca  
de una persona que en un año de conversación”*

*- Platón -*

La gamificación es un término relativamente nuevo pero que cada vez comienza a estar más presente en nuestro día a día, habiendo experimentado un importante crecimiento en los últimos años, ya podemos incluso encontrar cursos y másteres específicos de esta materia que se prevé que siga adquiriendo más y más relevancia en los próximos años.

Todos hemos crecido en una generación que mira a los videojuegos y, en algún momento u otro, jugó a un videojuego tan fascinante que no querría alejarse de la consola. Nuestra familiaridad con los juegos, los puntos, las monedas y las subidas de niveles ha creado una experiencia tan avanzada en el mundo corporativo que ahora nos enfrentamos a un nivel completamente nuevo de juegos, donde jugamos para alcanzar el nivel más alto de optimización en nuestro lugar de trabajo. Esta conversión completa de nuestros proyectos y todos los aspectos corporativos en la increíble diversión de los juegos se denomina proceso de gamificación.

"Gamificación" como término se originó en la industria de los medios digitales. El primer uso documentado se remonta a 2008 pero el término no fue una adopción generalizada antes del segundo semestre de 2010. Se siguen utilizando términos paralelos y se siguen introduciendo otros nuevos, como "juegos de productividad", "entretenimiento de vigilancia", "funware", "diseño lúdico", "juegos de comportamiento", "capa de juego" o "juegos aplicados". Sin embargo, se podría decir que la "gamificación" ha logrado institucionalizarse como el término más común (Deterding, Dixon, Khaled, & Nacke, 2011).

Según coinciden numerosas fuentes consultadas, (Deterding et al., 2011; Narayanan, 2014; Wu, 2011; Zichermann & Cunningham, 2011) podemos afirmar que la gamificación consiste esencialmente en utilizar los elementos típicos del juego, como la puntuación de puntos, las recompensas y la competencia con otros, para incentivar al personal (o, en el espacio de marketing, para fomentar el compromiso con un producto o servicio). En pocas palabras: toma los (a menudo adictivos) elementos de videojuegos en el espacio de la oficina; y, de repente, el trabajo comienza a parecerse más a un juego, con aumentos notables en productividad.

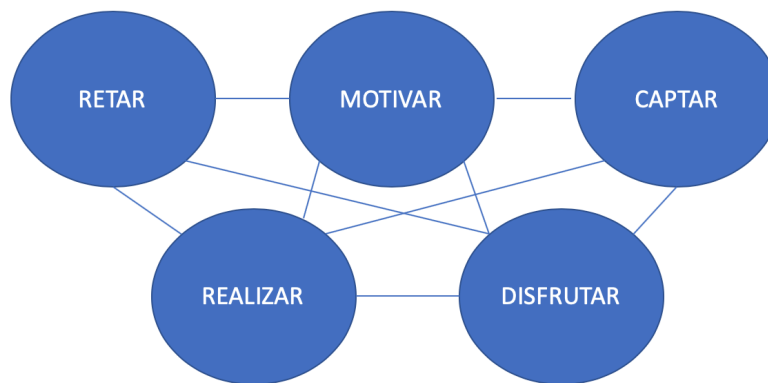


Ilustración 1 - Beneficios de la Gamificación

Un programa de gamificación exitoso puede aumentar la productividad y la calidad de la producción; y aumentar la moral y la retención de personal, todo lo cual a menudo plantea desafíos para los gerentes de proyecto. Al hacer que el trabajo sea más emocionante y divertido, la gamificación también puede ayudar con el dolor de cabeza universal de Recursos Humanos de cómo mejorar la participación del personal.

La gamificación es una gran manera de aumentar la motivación en la industria basada en servicios. El cambio de negocio en forma de innovación utilizando la gamificación es crítico en la competencia y la supervivencia a largo plazo. Debe organizarse la innovación y debe designarse una responsabilidad distinta. La innovación debe seguir una estrategia dado que la gamificación incluirá varias iniciativas e inversiones.

Para aclarar algunos conceptos y que todos hablemos en el mismo idioma, vamos a definir que conocemos exactamente como gamificación, y en qué se diferencia de los Serious Games o Juegos Serios, dado que muchas veces ambos conceptos pueden usarse indistintamente. En la imagen siguiente, se explica la diferencia entre Gamificación, Juegos Serios, y Aprendizaje basado en los juegos.



Ilustración 2 - Gamificación vs Serious Games

Fuente: Tecnológico de Monterrey

Según Deterding (2011) la gamificación tiene su origen en la industria de los videojuegos y se define como el uso de mecánicas y formas de pensar de los juegos en un contexto de no-juego para solucionar problemas y conducir los comportamientos de los usuarios. Los juegos serios, por su parte, podrían definirse como el uso de juegos con un fin determinada más allá del componente lúdico propio de los juegos. Dentro de estos podríamos incluir lo que se conoce como “Aprendizaje basado en los juegos” que consiste en utilizar estos juegos como medio de aprendizaje, facilitando así la asimilación de los conceptos y poniéndolos en practica.

A pesar de eso, la "gamificación" es también un término que genera mucha controversia, especialmente dentro de la industria del juego y la comunidad de los estudios de juego. El descontento con las implementaciones actuales, las simplificaciones y las interpretaciones han llevado a algunos a acuñar diferentes términos para su propia práctica que posiblemente esté altamente relacionada.

La definición del proceso de gamificación puede ser tan simple como una técnica utilizada para aplicar los diferentes elementos involucrados en un juego, como los puntos, niveles y reglas a otras áreas de actividad, específicamente dentro de las configuraciones empresariales. Esta modificación del modelo de negocio se lleva a cabo con el fin de fomentar el compromiso total de los empleados en el trabajo que realizan como lo harían dentro de un juego.

Todo el concepto de proceso de gamificación suena maravilloso y puede ser lo mejor de lo mejor. Imagina tener que jugar a lo largo de un día laboral regular para recibir puntos, recompensas y monedas de oro al final.

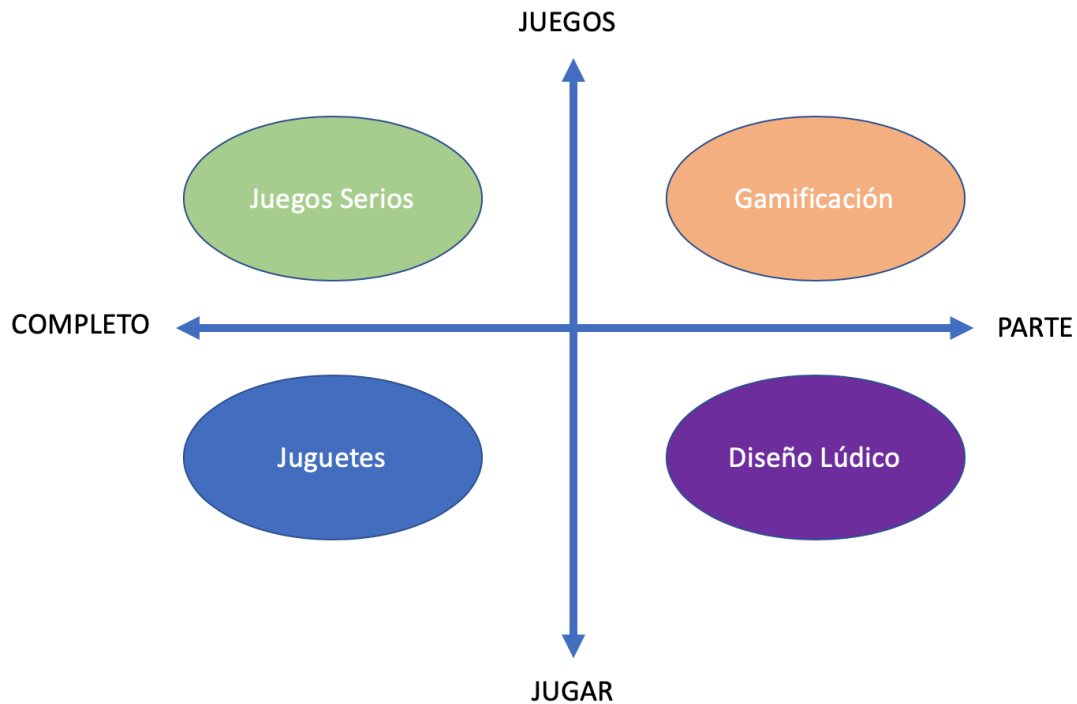


Ilustración 3 - La Gamificación vs otros conceptos lúdicos

En la imagen superior encontramos la situación de la gamificación respecto a otros conceptos lúdicos que aporta Deterding (2011). En él, Deterding diferencia los juegos serios de la gamificación en función de si se utilizan completamente los juegos o solamente toma elementos de los juegos con otra finalidad. El diseño lúdico y los juguetes se pueden diferenciar a través de la dimensión de juegos/jugar.

Según indica Narayanan (2014), cuando el compromiso de los empleados viene el hecho de que el trabajo realizado está más concentrado y es de alta calidad, ya que cada aspecto del trabajo queda bajo el radar del proceso de gamificación. La mecánica y las técnicas del juego pueden ser fundamentales para resaltar el lado creativo de un empleado en la mesa y el entusiasmo por completar el trabajo con total motivación y dedicación.

Continúa Narayan (2014) incidiendo en que, desde su incorporación al mundo de las empresas, el proceso de gamificación se ha ganado un lugar para sí mismo y ha sido una fuerza impulsora para alcanzar objetivos, metas de la empresa y objetivos individuales.

En el mundo empresarial, según lo que se ha podido ver en el desarrollo de este proyecto, la gamificación está cada vez más presente, y puede ser aplicada a una infinidad de áreas, entre las que destacan:

- E- Commerce
- Dptos. De Ventas
- RR.HH.

- Gestión (Proyectos y Finanzas)
- Fidelización
- Educación
- Salud
- Activismo
- Participación Social
- Deporte
- Administración

Cabe destacar entre todas estas áreas la gestión tanto de proyectos como finanzas, dado que la gamificación permite a estas áreas formar a sus empleados mediante juegos que simulen las condiciones reales del trabajo, de manera que pueden adquirir y asimilar mejor los conceptos y predecir como una decisión puede afectar a los resultados.





## 2 EL PROJECT MANAGEMENT

---

*“El juego es la forma más elevada de la investigación”*

*-Albert Einstein-*

Cuando hablamos de Gestión de proyectos, quizá la primera cosa que se nos venga a la mente sea, que es exactamente un proyecto. En este trabajo vamos a centrarnos en la definición desde el punto de vista de la gestión que es el objeto de estudio de este trabajo. Hemos seleccionado una serie de definiciones para dejar claro qué es un proyecto:

Como podemos encontrar en la sexta versión del PMBOK, según el PMI (2017) un proyecto es un *“esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”*, en cambio, para el International Project Management Association (IPMA, 2016) *“es una operación restringida en tiempo y coste para realizar un conjunto de entregables definidos según unos estándares de calidad y unos requisitos”*

En cuanto a la Dirección de Proyectos, la definición que da el PMI (2017) es:

*“La aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo”.*

El Project Management nace en el siglo XIX debido a la necesidad de controlar la gestión de importantes proyectos, más que desarrollar los aspectos técnicos del mismo.

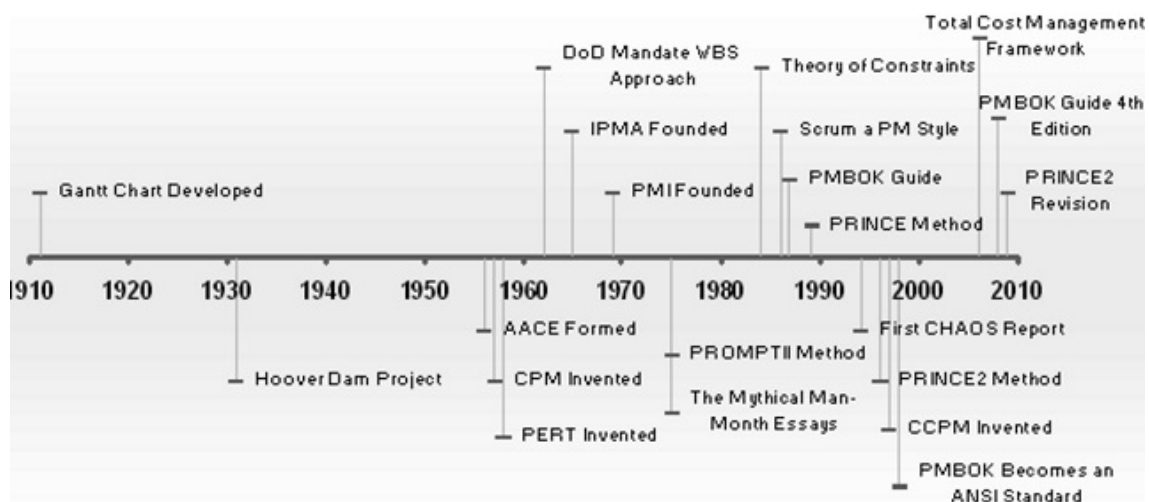


Ilustración 4 - Hitos importantes historia del PM (Pérez, 2016)

Aunque los procesos eficientes de gestión de proyectos sólo se han aprovechado durante 150 años, la gestión de proyectos ha existido desde los albores de la humanidad. Desde increíbles hazañas de ingeniería y construcción en la antigüedad como la construcción de las pirámides de Egipto o la Gran Muralla China hasta los complejos proyectos que vemos hoy en día, la historia de la gestión de proyectos es vasta, extensa y cada vez mayor (Pampliega, 2013)

Según indica Pérez (2016) en Ceolevel, se podría establecer que el Project Management como disciplina nace con la aparición del diagrama de Gantt en 1917. Esta herramienta garantiza la supervisión y el control de la programación del proyecto, se trata de un gráfico de barras básico que muestra las fases de un proyecto desde el inicio hasta la finalización. Fue de gran ayuda a la hora de llevar más controlada la planificación de las distintas actividades de los proyectos y sus respectivos tiempos. Después de la segunda guerra mundial, en los años 50, los gerentes de proyecto empezaron a seguir dos formas matemáticas de gestión de proyectos. Por un lado, la técnica de revisión de evaluación de programas, también conocida como PERT, analiza las tareas individuales afirmando una cantidad mínima de tiempo para completarse. Por el otro lado, el método de ruta crítica, o CPM, que nos indica los factores en las actividades de un proyecto, cuánto tiempo tardará en completarse las actividades y la relación entre las actividades y sus puntos finales. En estos años, también se empiezan a utilizar las herramientas de gestión de proyectos de manera sistemática.

Otro acontecimiento destacable es cuando en 1969 nace el PMI (Project Management Institute), Esta institución sin ánimo de lucro, fue fundada en EE. UU. por 5 voluntarios para contribuir en el avance de la gestión de proyectos. Actualmente es la principal organización a nivel mundial de gestión de proyectos, con más de 300 subseces en más de 125 países del mundo y aproximadamente 500.000 miembros. En España hay sedes en Madrid, Barcelona y Valencia. Cabe destacar que en 1987 publicaron el PMBOK, que es la principal guía de referencia para la gestión de proyectos. El PMBOK está reconocido desde 1998 por instituciones tales como ANSI (The American National Standards Institute) y IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers). (Haughey, 2014)

El auge del ordenador desempeñó un papel importante en la historia de la gestión de proyectos. Los ordenadores trajeron conectividad y comunicación a la vanguardia de la gestión de proyectos en la década de 1980. A medida que la tecnología creció hasta la década de 1990, Internet se hizo

ampliamente disponible a través de los medios de acceso telefónico. Algunas entidades de gestión de proyectos crearon sistemas para fines de gestión de proyectos, pero no fue hasta finales del siglo IX cuando la recién descubierta era de los ordenadores y la gestión de proyectos realmente comenzó.(Pérez, 2016)

A medida que se desarrollaron opciones controladas por ordenador y algoritmos complejos, los gerentes de proyectos empezaron a completar más trabajo en menos tiempo con menos errores que nunca. El crecimiento de Internet condujo al desarrollo de aplicaciones de gestión de proyectos basadas en la Web. Hoy en día, las aplicaciones de planificación de gestión de proyectos se pueden ver en dispositivos móviles, ordenadores individuales y sistemas ERP a gran escala. (Haughey, 2014)

La gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para cumplir con los requisitos del proyecto. Planificar, organizar, motivar y controlar eficazmente a las personas y los recursos es necesario para alcanzar los objetivos del proyecto previamente definidos.

Algunas características del PM para Márquez Sierra (2017) son:

- **Elimina** intermediarios, elimina burocracia y por tanto acelera la realización del proyecto.
- **Optimiza** el factor trabajo y el factor capital.
- Mejora las relaciones de trabajo, **motiva** a los trabajadores, y aprovecha su esfuerzo.
- Partiendo del objetivo final planifica el camino a seguir, identifica factores de **riesgo** y establece una estructura eficiente que minimice los gastos.
- **Se emplea en todo tipo de proyectos.**

Según Spreitzer (2014) como resultado de la profesionalización avanzada en el área de la gestión de proyectos, se establecieron una serie de instituciones y normas internacionales que se mejoran y actualizan continuamente, algunas de estas son:

- Cuerpo de conocimiento de gestión de proyectos PMBOK 6ª Edición del PMI (PMI, 2017)
- Proyectos en entornos controlados PRINCE2 por OGC (OGC, 2010)
- Base de competencia 4.0 IPMA ICB versión 2016 y PM Baseline por IPMA (IPMA, 2016)
- ISO 21500:2012 "Orientación sobre gestión de proyectos" (ISO, 2012)
- DIN 69901-2 "Gestión de proyectos parte 2: procesos, modelo de proceso" (DIN, 2009)

Todas las normas mencionadas anteriormente son metodologías de proyecto basadas en procesos, que describen una secuencia recomendada y la integración de las actividades de gestión de proyectos. Las actividades se clasifican en grupos de procesos, p. ej., iniciación, planificación, ejecución, control, cierre y conocimiento o áreas de gestión como integración, alcance, tiempo, costo, calidad, riesgo, recursos humanos, comunicaciones, adquisiciones y partes interesadas. Estas metodologías o "best practices" están avaladas por importantes instituciones de gestión de proyectos a nivel mundial, más adelante se hace un repaso de algunas de estas instituciones y las certificaciones que ofrecen, con las cuales se puede demostrar el dominio de estas metodologías.

Aparte de las metodologías de bases de procesos "tradicionales", surgieron enfoques ágiles en los

últimos años para abordar mejor la incertidumbre y la complejidad de los proyectos. La mayoría de estos proyectos se ocupan de la tecnología o el desarrollo de software con objetivos más cortos, dado que los proyectos van poniéndose en producción, por lo que es más fácil adaptarse a posibles cambios en el alcance e ir probando los avances. Por lo tanto, los esfuerzos de planificación iniciales se reducen en favor de ciclos de entrega cortos con una intensificación de la comunicación y colaboración del equipo. Los métodos ágiles ya incorporan algunos elementos de gamificación para fomentar la comunicación del equipo. En los anexos, se explican algunas de estas metodologías como Scrum, que es la metodología ágil más extendida actualmente.

Para Campagna (2018) en las técnicas más tradicionales existen 4 fases, las cuales solo empiezan cuando la anterior ha sido completada y en cada una de ellas se realizarán distintas actividades.



Ilustración 5 - Etapas del proyecto según PMBOK

#### Iniciación

- Identificación del problema a resolver y de las oportunidades que puedan surgir.
- Evaluación de la viabilidad técnica, económica y estratégica del proyecto.
- Autorización formal para proceder.
- Redacción del plan del proyecto.

#### Planificación

- Actividades que deben llevarse a cabo, recursos, riesgos y oportunidades necesarias.

#### Ejecución y control

- Realizar las acciones necesarias para lograr el éxito del proyecto.
- Control de actividades y verificación de su adherencia al plan del proyecto.

#### Cierre

- Traspaso de entregas a quienes lo toman en gestión.
- Clausura del proyecto y lecciones aprendidas.

Otros de los factores clave que se deben tener en cuenta en cualquier proyecto y que puede hacer que el mismo sea un éxito o no, son los stakeholders o interesados. Estos pueden ser factores internos o externos. Sin duda, una buena identificación de los stakeholders es fundamental para asegurar el éxito del proyecto. Igualmente, son importantes las Soft skills, que son las habilidades inherentes que poseen las personas para persuadir, comunicarse, liderar, negociar y gestionar

personas. Es fundamental que un Project Manager sepa gestionar y comunicarse con las personas, dado que, si los recursos humanos no están motivados y dan lo mejor de sí mismos, es muy complicado que el proyecto sea un éxito (Márquez Sierra, 2017). Pero ¿qué significa que un proyecto sea un éxito?



Ilustración 6 - Factores que influyen en el Proyecto

Para Márquez Sierra (2017), generalmente, el éxito de un proyecto se va a definir, al menos inicialmente, por dos parámetros fundamentalmente, estos son terminar el proyecto en la fecha prevista, es decir, cumplir con los plazos establecidos, y terminar el proyecto sin sobrepasar el presupuesto establecido. Se trata de una visión muy estrecha del problema, se han de considerar otros muchos factores, se han de considerar otros aspectos técnicos y de calidad.

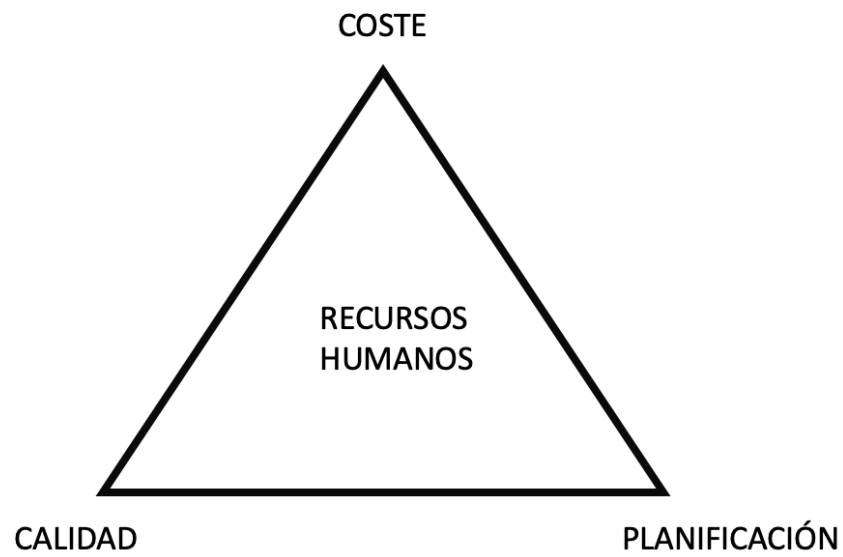


Ilustración 7 - Factores de éxito en los proyectos

Para llevar un control adecuado tanto de la gestión económica como de los plazos, son muy útiles las herramientas de EVM (Earned Value Management) o gestión del valor ganado. En el apartado de Anexos, podemos encontrar una explicación de las metodologías más utilizadas de gestión de proyectos, así como una descripción de las instituciones más conocidas a nivel mundial y las certificaciones que ofrece cada una de ellas.

# 3 LA GAMIFICACIÓN

---

*“La madurez del hombre es haber vuelto a encontrar la seriedad con la que jugaba cuando era niño”.*

*-Friedrich Nietzsche-*

## 3.1 Historia de la Gamificación

Antes de discutir este tema, comencemos con un poco de historia. Las fuentes consultadas para describir la historia de la gamificación (Denton, 2017; Pampliega, 2013; F. Smith, 2014) coinciden en que desde que el ser humano ha entendido que el aprendizaje es una parte esencial del progreso y que los primeros juegos han sido creados con reglas, hay algo que puede llamarse "gamificación".

Siguiendo las conclusiones de estos autores, esto nos hace regresar a Mesopotamia 3.000 años antes de Jesucristo, aunque se descubrió en 1922, cuando un arqueólogo inglés exhumó las tumbas reales de Ur (Irak). Allí encontró una tabla que era "el juego de veinte cuadrados" y que se utilizaba en la historia antigua, de la India a Egipto. Este es un ejemplo de "gamificación" porque, aunque es una especie de juego de dados con casillas que simula una especie de carrera como puede suceder en el Juego de la Oca. Para jugar, tiras los dados y tratas de mover tus piezas por el tablero más rápido de lo que tu oponente puede mover las suyas, mientras intentas frustrar su avance. Este juego refleja hechos relacionados con la existencia, por lo que el participante "jugó" una vida real con cuadrados como Ankh Nefer (buena vida), Hesty Merty (eres alabado y amado), o Amén o HEB SED (la fiesta religiosa de treinta años en la que se podía cumplir la divinidad). Por lo tanto, has aprendido que una vida está llena de altibajos, de contratiempos, de que puedes tener una fortuna o no, y que el objetivo final es convertirte en una especie de entidad divina para obtener el honor de ser enterrado con todos tus esclavos en una pirámide de piedra.



Ilustración 6 - The Royal Game of Ur

De hecho, como comentan los autores citados anteriormente (Denton, 2017; Pampliega, 2013; F. Smith, 2014), la mayoría de los juegos nacieron como un reflejo de la vida real, muchos períodos de guerra. Por ejemplo, en la Edad Media, se utilizaba el ajedrez para enseñar la estrategia militar. Y los torneos de justas, en los que dos caballeros enfrentados con lanzas de madera ya eran un sistema de puntos, niveles, medallas e incluso cintas de la amada doncella, aunque su función definitiva es entrenarlas para Combate.

Poco antes de la Segunda Guerra Mundial (1939 – 1945), el historiador holandés John Huizinga (1938) publicó un libro titulado “Homo Ludens” o “El Hombre Juega” en el cual señala la importancia de los juegos en el desarrollo de los humanos. Antes de eso, la marca estadounidense S&H había creado sellos (Green Stamps) para premiar a los clientes leales. Estos sellos podrían ser intercambiados por regalos o reembolsos. Fue en 1896.



Ilustración 7 - Green Stamps S&H

Si hacemos otro salto a la era de la computación, en 1979, Roy Trubshaw creó el primer juego



virtual multiusuario en la Universidad de Essex para involucrar a sus estudiantes. En los años 80, los esquemas de fidelidad fueron los protagonistas y se inventó el concepto de "puntos de viaje" o "millas aéreas". En los años 90, las consolas de videojuegos inundaron las casas de una manera masiva. Al principio, fueron juegos individuales, durante este siglo, se convirtieron en monstruos de interacción en línea entre los jugadores. Por no hablar de los juegos masivos como el mundo de Warcraft. El desarrollo de la industria de los videojuegos es importante en esta historia, ya que también ha acelerado la investigación académica en juegos paralelos. No es de extrañar que de repente fue una cuestión de estudio considerado muy grave: se movió y transfirió grandes sumas de dinero. Sólo el videojuego Grand Theft Auto V recogió 800 millones dólares el día de su lanzamiento.

En 2002, sigue Denton (2017) los juegos serios son ampliamente utilizados en la medicina. En un mundo virtual, aprendes a usar la vesícula biliar o a realizar un trasplante de cerebro o por ejemplo conducir un Jumbo 747. En 2003, Nick Pelling creó el concepto "gamification" y unos años más tarde, se fundó una empresa. Llamado Bunchball que proporciona un software basado en la nube como producto de gamificación de servicio destinado a ayudar a las empresas a mejorar la lealtad de los clientes y el compromiso en línea utilizando la mecánica de juego. Y, con un formato similar, en 2009 FourSquare se ha convertido en una herramienta social que le da a alguien la insignia de un local si acude al mismo.

En 2012 el 70% de las organizaciones globales tendrán al menos 1 aplicación gamificada para 2014. En 2013 la Gamification tiene un alcance mayor de lo previsto por primera vez el 61% de los CEO encuestados y otros altos ejecutivos dicen que toman descansos diarios de juego en el trabajo. En 2014 la satisfacción del cliente crece de manera exponencial basado en la declaración que realizan 9 de cada 10 empresas de que sus esfuerzos de gamificación son exitosos (Herranz, 2013).

En el año 2016 el evento a nivel mundial GWC (Gamification World Congress) está en pleno auge y crecimiento, lo cual augura un gran futuro para la gamificación que hoy en día no para de crecer y se prevé que la mayoría de las empresas lo utilicen en un futuro cercano.

El mercado global de la gamificación se valoró en 5,5 billones de dólares en 2018, y se estima que experimentará un incremento de 30,31% durante el período entre 2019 y 2024. El crecimiento exponencial en la cantidad de teléfonos inteligentes y dispositivos móviles y el reconocimiento cada vez mayor de los sistemas de gamificación como un método para estructurar el comportamiento humano, con el fin de inducir la innovación, la productividad o el compromiso son algunos de los responsables de este crecimiento. El uso de sistemas de gamificación también se ha extendido más allá de su alcance tradicional de marketing, como se ha visto anteriormente, ya que aplica a muchas áreas diferentes de las empresas de todos los sectores. (Mordor Intelligence, n.d.)

### **3.2 Lego Serious Play**

Un concepto que a menudo se confunde con la gamificación son los juegos serios. Los juegos serios están diseñados con un propósito, en lugar de un simple entretenimiento. Un buen ejemplo de juego serio es enseñar las complejidades y elaborar dinámicas de Scrum con simulaciones de LEGO, este modelo fue desarrollado por Alexey Krivitsky y consiste en hacer representaciones con figuritas de LEGO (James, 2013).

LSP fue desarrollado originalmente en 1996 por Kjeld Kirk Kristensen, el propietario de LEGO, y Bart Victor y Johan Roos, profesores de la Swiss Business School IMD, como una forma innovadora y eficaz de explorar temas complejos sin respuestas obvias. Inicialmente para los sectores corporativo/empresarial, su propósito era generar ' más compromiso, imaginación y alegría en las reuniones' (Hadida, 2013).

Lego Serious Play®, comprende un conjunto de actividades que combinan el modelado metafórico, construyendo con LEGO, y provocan la discusión entre interlocutores para tratar temas complejos. Sus técnicas se dibujan en gran medida en la historia y el uso de la metáfora a través de la representación de una cosa en forma de otra.

Según Miguel Molina (2015) el concepto “juego serio” hace referencia al uso del juego para conseguir una reflexión crítica sobre un reto e identifican cuatro razones para utilizar el “juego serio”: conseguir interrelación social, favorecer la expresión emocional, aumentar el desarrollo cognitivo y estimular la competencia. El uso de esta herramienta permite un proceso más natural, inclusivo y democrático, pues todos los actores deben participar necesariamente en resolver el reto y no hay una única respuesta correcta para resolver este.

LSP permite trabajar tres competencias transversales: creatividad, trabajo en equipo y comunicación oral efectiva. Pero la herramienta hay que conocerla bastante para que el diseño de la práctica se enfoque de la manera adecuada y no se convierta en un mero tiempo de esparcimiento

Los bloques de LEGO se utilizan como artefactos para construir representaciones simbólicas o metafóricas de conceptos o ideas abstractas. Las creencias, concepciones, pensamientos e interpretaciones intangibles de los participantes pueden ser visualizadas por un modelo tridimensional.

Para Roos (2004) LSP tiene como objetivo integrar activamente a todos los participantes de un equipo, permitiéndoles obtener conciencia, expresar e intercambiar sus ideas. Les invita a pensar con las manos. El aprendizaje y el intercambio de conocimientos se obtiene cuando los participantes construyen activamente modelos. Los bloques de construcción de LEGO se pueden ensamblar y desmontar fácilmente sin ningún requisito previo para el usuario. Los elementos creados representan metáforas de significados. Estos significados se llevan a cabo a través de la historia que es contada por el creador del modelo. Por lo tanto, la creación de modelos es sólo una parte del proceso LSP. La parte más importante es la narración de historias, que permite obtener información más profunda. Los significados cubiertos en el modelo pueden, por lo tanto, ser fácilmente agarrados por los otros miembros del equipo, y fomentar la reflexión y el debate. Además de las metáforas creadas individualmente, los modelos se pueden unir para crear un modelo compartido colectivo. Los modelos compartidos subsiguientes expresan tanto la conexión colectiva como la diversidad entre los participantes.

Dentro del proceso LSP se invita a los participantes a reflexionar más allá de sus afirmaciones existentes para combinar, recombinar o desarrollar nuevas ideas o conceptos. Esto se basa en el enfoque de aprendizaje como experiencia, conceptualización, interacción y reflexión. Los modelos son metáforas que ayudan a aclarar los diferentes entendimientos dentro de una comunidad, así como a permitir una situación común entre individuos. El uso de ladrillos LEGO como una herramienta creativa para la construcción de modelos metafóricos promueve el pensamiento reflexivo.

Tras la experiencia acumulada se observa que, si ponemos énfasis en que los alumnos trabajen la

primera fase de forma individual, sin compartir esos comentarios iniciales con los compañeros durante ese primer paso, como resultado se logran modelos más creativos en la fase de puesta en común sin que los alumnos apunten dificultad en lograr el consenso (Roos et al., 2004).

En las pausas después de las sesiones en las que habían utilizado materiales LEGO, el nivel de interacción era inusualmente alto con más risas, sonrisas y compromiso

Estas dinámicas utilizando LSP parecen alinearse bien con la forma de juego serio que Platón consideró relevante para la educación de los líderes, así como con la noción de Bourdieu de que incluso las actividades lúdicas aparentemente sin propósito tienen serias implicaciones para las redes sociales humanas. (Roos et al., 2004)

Como LSP es una metodología altamente portátil que ha ayudado a los estudiantes a transferir significados y modelos en diferentes lugares y, a través de su naturaleza tridimensional y sensorial, ha hecho que el aprendizaje sea más memorable.

Krivitsky no está solo en el uso de bloques de construcción para representar y simular entornos de trabajo. La importancia de LEGO como conductor de juegos serios es tal que el método LSP ha sido registrado. En este proceso, los participantes construyen su propio modelo respondiendo a las preguntas del mentor.

Además, LSP es una excelente manera de indagar más y más profundamente en los modelos mentales y las percepciones de los participantes, ayudando así a que surjan conflictos inconscientes de creencias o prioridades entre miembros de un mismo equipo. Cuando estas diferencias se hicieron evidentes, es mucho más fácil hablar de ellas y encontrar soluciones creativas.

De hecho, LSP se ha utilizado para ayudar a los equipos de proyectos con reuniones de inicio memorables donde los miembros pueden compartir, discutir, usar metáforas, elaborar y negociar utilizando la mediación del modelo construido.

### **3.3 Elementos de los juegos**

Dentro de la gestión de proyectos podemos encontrar muchos modelos diferentes nos ayudan a entender cómo funcionan las personas. Un Project Manager tiene que tener un buen conocimiento de los recursos humanos, que son clave para el éxito de los proyectos. Debe encontrar la mejor manera de usarlos y guiar su comportamiento dado que impacta en las personas con las que trabaja.

Un estudio de la APM (2014) consideró algunos modelos de conducta populares aplicando la gamificación para entender los resultados. Uno de estos modelos de conducta es la teoría de la pirámide de Maslow publicada en 1943, que establece que los seres humanos tienen una serie de necesidades que cumplir durante la vida y la gamificación podría ser utilizada para promover y alcanzar los tres niveles superiores. Este modelo se puede analizar junto a la teoría de Dan Pink: “The surprising truth about what motivates us” (Pink, 2009) en la cual Pink habla de los factores intrínsecos de motivación y realiza la hipótesis de que en la sociedad moderna donde los niveles inferiores de la jerarquía de Maslow están más o menos satisfechos, las personas se motivan cada vez más por otros motivadores intrínsecos. Estos motivadores intrínsecos son precisamente los meta-motivadores a los que Maslow se refiere en el nivel de autorrealización, y Pink se centra específicamente en tres de estos: Autonomía, Dominio y Propósito.

El Doctor Michael Wu (2011) realiza un fantástico análisis en el que correlaciona la jerarquía de necesidades con los principios básicos de la gamificación y explica que las necesidades de

deficiencia en el modelo se satisfacen mediante una interacción a largo plazo con el método de gamificación, donde la gente puede alcanzar el estatus, la cohesión social y la reputación. La gamificación de la razón es tan exitosa debido a las recompensas proporcionadas en la pirámide de Maslow (1943). Algunos de los elementos del juego impactan en las necesidades que muestra la teoría del Maslow, como se puede ver en la imagen. Al jugar el mismo ' juego ' se crea la cohesión social, y mediante el uso de recompensas y retroalimentación, la autoestima y un sentido de logro se promueven.

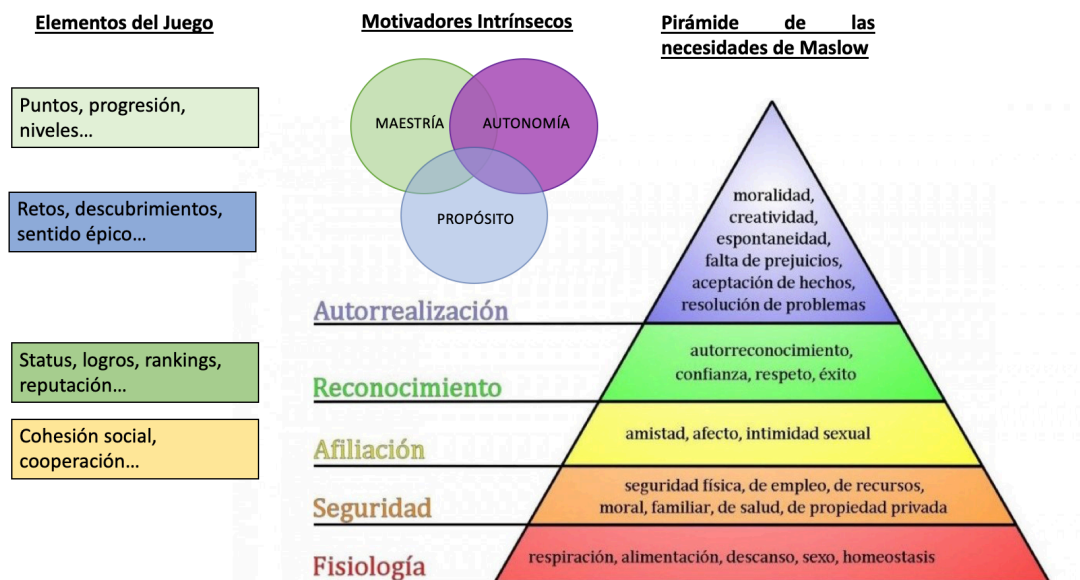


Ilustración 8 - Pirámide de Maslow

Hay cuatro niveles principales en gamificación. La comprensión y la correcta aplicación de estos cuatro niveles juntos producen un entorno en el que el compromiso, la lealtad y la motivación son capaces de prosperar. Estos niveles son:

En el nivel más bajo encontramos los puntos, los jugadores pueden ganar puntos que pueden canjear por recompensas, que sería el siguiente nivel. Estas recompensas sirven a su vez para conseguir insignias que pueden mostrar a sus compañeros, dado que reconocen los logros de los jugadores. En el nivel más alto encontramos las tablas de clasificación, en donde se exponen los logros de los jugadores y se les da visibilidad, así todos pueden verlo y comentar.

Es importante entender las distinciones que hace Norman (2011) entre estos niveles antes de introducir la gamificación dentro de un equipo de proyecto, los detalles de los cuales se exploran a continuación.

**Puntos:** Proporcionan el método principal de la moneda dentro de un sistema gamificado. Con el fin de ganar puntos, los miembros del equipo tienen que completar tareas. Una de las razones por las que la gamificación funciona tan bien es que la psiquis humana natural insta a la gente a recolectar recursos, cuantos más recursos tenga una persona, mayor será su estatus.

Los puntos pueden ser una gran manera de moverse virtualmente en una organización y demostrar a otras personas dentro del equipo y la organización que una persona permanece en el camino.

Los puntos funcionan como un motivador altamente efectivo y se pueden utilizar para premiar a los usuarios, con diferentes categorías de puntos que se utilizan para conducir diferentes comportamientos dentro del mismo sitio o aplicación. Estos no sólo se utilizan como indicadores de estado, en un entorno pueden utilizarse para 'comprar' artículos o servicios según lo determine el director del proyecto u organización.

En términos de gestión de proyectos, ganar puntos también puede ser una buena manera para que los gerentes de proyecto rastreen el rendimiento del equipo o los comportamientos directos. Con un sistema de puntos, los gerentes de proyecto tienen la oportunidad de incentivar las tareas de acuerdo con la importancia de actividades específicas en un momento dado en un proyecto, y para reconocer un buen desempeño dentro del equipo. Al monitorear los puntos ganados dentro del equipo, los gerentes de proyecto tienen una herramienta importante que también actúa como un sistema de alerta temprana para identificar y resolver cualquier mal desempeño u otros problemas.

Recompensas: Cuando un 'jugador' gana puntos y completa desafíos en un juego, hay una recompensa y esto es una buena razón para hacer la tarea. Esto también debe ser cierto dentro del lugar de trabajo. La teoría de la gamificación purista afirma que, como en un juego, la recompensa debe ser no monetaria; la obtención de puntos es una recompensa en sí misma. Sin embargo, en el lugar de trabajo, algunas organizaciones establecen portales de recompensa de los cuales los empleados pueden comprar una variedad de recompensas que van desde:

- Cena de equipo.
- Vales para un día en familia.
- Vales para tiendas.
- Almuerzo con directores.
- Financiación de empresas privadas.
- Un papel importante en futuros proyectos.

Para aumentar las probabilidades de que las personas sigan deseando gastar sus puntos y, por lo tanto, hacer que sean más propensas a realizar tareas y ganar más puntos, es muy importante que las recompensas disponibles se actualicen regularmente para incluir nuevas oportunidades.

Insignias: Un deseo humano clave que impacta en el lugar de trabajo es el deseo de demostrar que se es competente. Por lo general, el único lugar para hacer esto es a través de la jerarquía organizativa estándar, sin embargo, la gamificación proporciona un método para mostrar las competencias de una persona para que todos puedan reconocer la capacidad de un individuo. Funciona de manera similar a las fuerzas armadas, donde las insignias que muestran la capacitación emprendida, la competencia y la responsabilidad se muestran en uniformes; los 'jugadores' dentro de la gamificación también pueden ganar insignias que son vistos por toda la organización y grupos de pares.

Las insignias simbolizan la capacidad de un individuo para actuar y se pueden adjuntar permanentemente al perfil de un jugador, sirviendo como un registro visible de logros (PLAYGEN, 2012). A menudo se ven como logros a largo plazo, y son un factor determinante para mantener el desafío dentro de un sistema de juego.

En un entorno de gestión de proyectos, los desafíos podrían basarse en el seguimiento de tareas importantes del proyecto y premiar al equipo, o individuos dentro del equipo, para alcanzar esos hitos con puntos, insignias y reconocimiento.

Tableros de líderes: El reconocimiento que sigue a la colección de puntos e insignias forma un componente importante de la gamificación. Dicho reconocimiento puede estar dentro del equipo del proyecto, grupos de pares o puede extenderse a la alta dirección. Un método para lograr este reconocimiento es a través de las tablas de clasificación. Al acumular puntos o reconocimiento y verlos en una tabla de líderes, los individuos pueden avanzar 'a través de las filas' y ser reconocidos por sus compañeros de equipo (Norman, 2011).

Esta exhibición pública de logros puede ayudar a una competencia laboral suave y sana y ayuda al desarrollo del equipo, ya que alimenta la necesidad social humana de compararse a sí mismo con amigos y compañeros, así como con expertos por igual.













En un lugar de trabajo que utiliza la gamificación, estar en la cima de una tabla de líderes alimenta la necesidad de un individuo de reconocimiento, estatus social y autoestima. Estar más abajo en la pizarra tiene el efecto de alentar a las personas a mejorar su colocación. Es este elemento de competencia lo que impulsa a las personas, satisface su necesidad de desafío y recompensa, y motiva a la fuerza de trabajo a través del entorno objetivo.

Igualmente, la retroalimentación instantánea puede crear un sentido de logro para aquellos motivados por la progresión, y no la competencia externa. Aquí, la tabla de líderes puede lograr resultados donde un participante ve su progreso a lo largo del tiempo.

Para algunos miembros del equipo, el elemento de reconocimiento social puede ser más importante que las recompensas tangibles. Los individuos que buscan desarrollo profesional pueden beneficiarse más del reconocimiento obtenido a través de la gamificación. Los compañeros también pueden rastrear el progreso de los demás y reconocer públicamente las tareas bien ejecutadas, mientras que los gerentes tienen la oportunidad de ver el desempeño de un equipo y proporcionar elogios y comentarios útiles (Norman, 2011).

Además de los elementos básicos que se han comentado anteriormente, existen otra serie de elementos de los juegos más avanzados que favorecen al aprendizaje y al desarrollo de los trabajadores. Se debe señalar también que no hay un consenso en la descripción y clasificación de los elementos de juego. Aun así, podemos resolver que las categorías más utilizadas son las mecánicas, las dinámicas, los componentes, las estéticas y las emociones (Wiklund & Wakerius, 2016). A continuación, se muestra una tabla con todos los elementos que pueden utilizarse para desarrollar una estrategia de gamificación, aunque dependerá de las necesidades de la situación que se quiere abordar la elección de unos u otros.

Tabla 1 - Elementos del juego.

ELEMENTOS DEL JUEGO			
METAS Y OBJETIVOS		REGLAS	
	Generan motivación al presentar al jugador un reto o una situación problemática por resolver. Ayudan a comprender el propósito de la actividad y a dirigir los esfuerzos de los estudiantes		Están diseñadas específicamente para limitar las acciones de los jugadores y mantener el juego manejable. Son sencillas, claras y muchas veces intuitivas
Retos, misiones, desafíos épicos		Restricciones, turnos, como ganar o perder, permanecer en el juego, lograr objetivos	
NARRATIVA		LIBERTAD DE ELEGIR	
	Situa a los participantes en un contexto realista en el que las acciones y tareas pueden ser practicadas. Los inspira al identificarlos con un personaje, una situación o una causa		Están diseñadas específicamente para limitar las acciones de los jugadores y mantener el juego manejable. Son sencillas, claras y muchas veces intuitivas
Identidades, personajes o avatares, mundos, escenarios, ambientes		Restricciones, turnos, como ganar o perder, permanecer en el juego, lograr objetivos	
LIBERTAD PARA EQUIVOCARSE		RECOMPENSAS	
	Anima a los jugadores a experimentar riesgos sin causar miedo o daño irreversible. Propicia la confianza y participación del estudiante.		Son bienes recibidos en el juego para acercarse al objetivo del mismo; permiten acceder a una nueva área, adquirir nuevas habilidades o tener mejores recursos. Motivan la competencia y el sentimiento de logro
Vidas múltiples, puntos de reinicio, número ilimitado de		Monedas o recursos virtuales, vidas, equipo, poderes	
RETROALIMENTACIÓN		ESTATUS VISIBLE	
	Dirige el avance del usuario a partir de su comportamiento. Suele ser inmediata, al indicar al jugador si se está actualizando de forma correcta o en que medida se dirige al objetivo. En ocasiones esta se da al final de un episodio para mostrar estadística o análisis sobre el desempeño del jugador		Permite que todos los participantes tengan presente su avance y el de los demás, aquello que han conseguido y lo que les falta. Esto puede generar reputación, credibilidad y reconocimiento.
Pistas, señalización, barras de progreso		Insignias, puntos, logros, resultados, tablero de posiciones	
COOPERACIÓN Y COMPETENCIA		RESTRICCIÓN DEL TIEMPO	
	Anima a los jugadores a aliarse para lograr un objetivo común, y a enfrentarse a otros participantes para lograr el objetivo antes o mejor que ellos. Esta dinámica genera una mayor motivación de los participantes pues los desafía a hacerlo mejor que sus oponentes		Introduce una presión extra que puede ayudar a concretar los esfuerzos para resolver una tarea tras un periodo determinado
Equipos, gremios, ayudas entre participantes		Cuenta regresiva	
PROGRESO		SORPRESA	
	Se basa en la pedagogía del andamiaje, es decir, guía y apoya a los estudiantes al organizar niveles o categorías, con el propósito de dirigir el avance. Permite que el jugador, conforme avanza el juego, desarrolle habilidades cada vez más complejas o difíciles		Incluir elementos inesperados en el juego puede ayudar a motivar y mantener a los jugadores involucrados en el juego
Tutoriales, puntos experiencia, niveles, barras		Recompensar aleatorias, eventos especiales	

### 3.4 Tipos de jugadores

Aunque se pueda pensar que todas las personas siempre tienen como principal motivación ganar cuando participan en una actividad, no es cierto, porque existen multitud de perfiles con intereses y motivaciones diferentes que es importante identificar para conseguir hacer la experiencia de gamificación atractiva para todos los participantes y conseguir un mejor desarrollo de esta (Kim, 2015). De este modo, pueden añadirse elementos del juego que hagan que todos y cada uno de los perfiles de jugadores se involucren en el desarrollo de la actividad.

Existen varios tipos de clasificaciones de los tipos de jugadores, por ejemplo, Bartle (2014) los ha clasificado en: Exploradores, Triunfadores, Socializadores y Asesinos. Por otro lado, Quantic Foundry (2016) aboga por un modelo de 6 posibles motivaciones que poseen los tipos de jugadores: la acción, lo social, el dominio, el logro, la inmersión y la creatividad. Aunque Marczewski (2013) es quien hace específicamente una catalogación de los usuarios de la Gamificación indicando sus motivaciones que serían: Socializadores (relaciones), Espíritus libres (autonomía), Triunfadores (logro y dominio), Filántropos (propósito y significado), Jugadores (recompensas) y Revolucionarios (cambio).

De acuerdo con estas catalogaciones, se muestra una clasificación con los tipos de jugadores que pueden encontrarse cuando se desarrolla una actividad gamificadas:

Exploradores: Les entretiene ver todas las posibilidades que plantea el juego, experimentar cosas nuevas, ver lo que ocurre en sus diferentes intentos. Además, pueden sentirse más fácilmente identificados con la fantasía, con una historia o con un personaje.



Socializadores: Participan en juegos en beneficio de una interacción social. Estos jugadores disfrutan empatizar con otros al mantener conversaciones atractivas y trabajar de forma colaborativa. Les atrae conocer personas con intereses comunes dentro del juego.

Pensadores: Buscan la manera de resolver problemas. Ante una incógnita o un acertijo, están inquietos hasta encontrar la respuesta. Suelen ser más creativos, pues intentan diferentes estrategias para encontrar una solución. Les gusta probar su creatividad y conocimiento, encontrar la respuesta que nadie más ha podido descubrir.



Filántropos: Están motivados por el propósito y el significado. Son altruistas, les gusta proveer a los demás lo que necesitan para avanzar y enriquecer la vida de otros de alguna forma sin esperar nada a cambio. Se sienten satisfechos con saber que otros lograron sus objetivos gracias a la ayuda que ellos brindaron.

Triunfadores: Son una parte integral de cualquier juego competitivo, pues tienen siempre el deseo de ganar y superar todos los retos. Les interesa conseguir todos los puntos posibles, completar todas las misiones. Solo despegan la mirada de su objetivo cuando saben que realizar otra actividad los va a ayudar a alcanzar su meta.







**Revolucionarios:** Están motivados por el cambio y por vencer al sistema. Conforman la población mas pequeña de todos los tipos de jugadores. Quieren saber cuales son las cosas más extrañas que pueden hacer en el juego. Ganar no es suficiente para ellos, además alguien debe perder. Disfrutan cuando eximen que son poderosos en le juego y los demás muestra respeto o admiración hacia ellos.

Aunque verdaderamente ninguna clasificación es complemente acertada para los tipos de jugadores existentes, identificarlos puede ayudar a mejorar la selección de actividades y el ambiente del juego haciéndolo más ajustado a las necesidades de estos perfiles.

### 3.5 Beneficios de la gamificación

La desconexión de los empleados es uno de los problemas más críticos para las organizaciones de éxito, ya que muchos empleados se declaran insatisfechos con los proyectos que se les han asignado y no hay un margen adecuado para continuar trabajando aquí. De acuerdo con las estadísticas de Sorenson & Garman (2014) se encuentra que un asombroso 70% de los empleados están desconectados en su lugar de trabajo y buscan motivación para quedarse y actuar con fervor y entusiasmo.

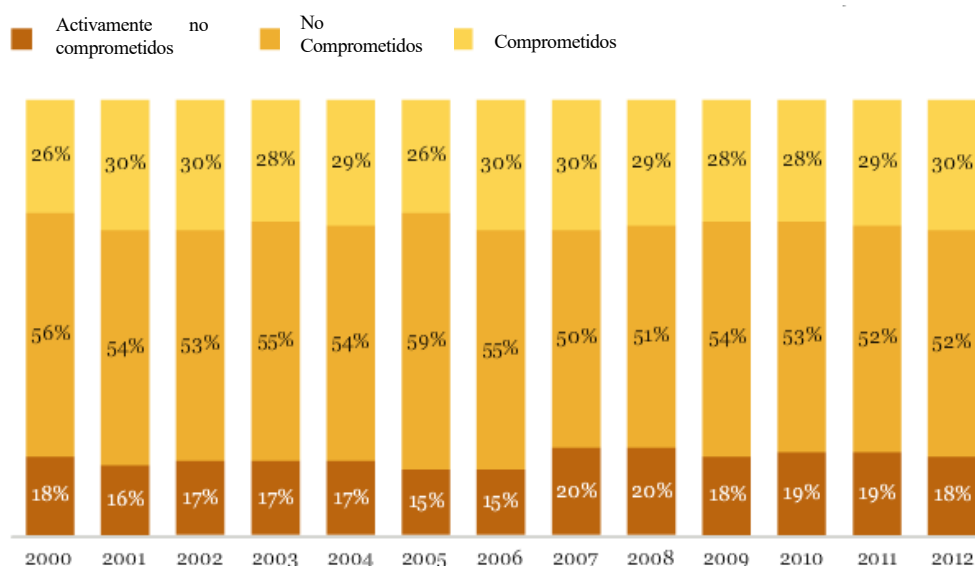


Ilustración 9- Evolución Compromiso Trabajadores

Sorenson (2014) piensa que con este bajo porcentaje de trabajadores que se encuentran bien en su trabajo, las organizaciones están buscando otras plataformas interesantes y atractivas para que sus empleados obtengan el nivel necesario de motivación y compromiso activo. Aquí es donde el proceso de gamificación entra en escena. Con gigantes corporativos como Salesforce y Accenture que recurren al concepto de proceso de gamificación, la tracción que recibe es enorme y sus resultados son simplemente magníficos.

Mientras se encuentra en una búsqueda para descubrir esta técnica de hacer que el trabajo parezca menos trabajo y más diversión, está en línea para observar la acción de procesamiento de la gamificación. La gente ha estado haciendo esto por muchos años, pero no son realmente

conscientes de que es el proceso de gamificación el que está jugando con ellos. Ganar algunos premios en tu trabajo no parece ser un mal trato en absoluto; de hecho, son negocios como este los que hacen girar la cabeza a los gerentes de proyecto y los atraen al mundo del proceso de gamificación. (Sorenson & Garman, 2014)

Las personas disfrutan y les gusta el hecho de que están siendo reconocidos. Es la naturaleza humana esta el participar en el juego para ganar y perseguir para ser victorioso. Pertenecer a un equipo y dirigirse a ganar puede ser el mejor sueño para un empleado y un mayor reconocimiento por un gran trabajo significaría un aumento de la moral y un trabajo eficiente según los parámetros establecidos para un trabajo.

El sistema de gamificación aprovecha este repositorio de sentimientos humanos para ganar y obtener reconocimiento, y esto nos lleva al campeón. La idea de tener una muestra de aprecio por el trabajo duro y el aplauso frente a sus colegas por hacer que lo imposible parezca simple pueden ser las diversas técnicas involucradas en el sistema de gamificación. Gane el premio 3 veces seguidas y obtendrá un premio Bonanza más grande por hacer el corte tres veces y contribuir tan generosamente a la organización. Estos disparadores sociales son fundamentales para atraer la de los empleados y hacer que el trabajo sea agradable para ellos.

A lo largo de los años, los estudios han demostrado que esta ley tiene algunos resultados realmente interesantes en la producción y la calidad de la organización. No solo se realiza su trabajo, sino que los beneficios comprobados según la APM (2014) incluyen:

- Productividad incrementada: a medida que el trabajo se ha convertido en algo divertido, las personas lo hacen por más tiempo.
- Mayor satisfacción de los empleados: su lugar de trabajo es ahora un lugar emocionante para estar y no querría dejarlo ir.
- Mayor retención de empleados: Si una organización le brinda todo lo que necesita y lo solicita, no hay razón para dejarlo.
- Mayor calidad: La calidad general del proceso aumenta y la compañía está ofreciendo mejores productos.
- Mayor moral de los empleados: El reconocimiento puede ser muy gratificante para el alma y puede elevar el estado de ánimo de los empleados.

Según la plataforma de gestión de proyectos ITM (n.d.) los profesionales de gestión de proyectos tienen muchos recursos a su alcance, incluida la posibilidad de utilizar la Plataforma ITM para enseñar gestión de proyectos a través de la práctica del mundo real con una herramienta de vanguardia.

Muchas instituciones líderes como la Universidad de Barcelona, el Instituto Tecnológico de Monterrey y la universidad tecnológica líder en Brasil están simulando PMO con la Plataforma ITM, por lo que sus estudiantes fortalecen sus capacidades de gestión de proyectos principales:

- Coordinar el trabajo del proyecto.
- Alinear los resultados del proyecto con las estrategias empresariales.
- Mantener a todos sincronizados
- Obtener datos en vivo del progreso del proyecto.
- Colaborar en un entorno compartido en tiempo real.

- Distribuir responsabilidades de acuerdo con roles diferenciados.

### 3.6 Los riesgos de las técnicas de gamificación

La introducción de nuevos sistemas en una organización también podría tener un impacto negativo en la organización. Para la APM (2014), los posibles riesgos incluyen:

- Alterar a algunos miembros del equipo / organización del proyecto puesto que puede que el sistema no funcione para todas las áreas y niveles del equipo; donde hay ganadores hay perdedores, entonces, ¿qué efecto tendrá esto en el equipo? algunos empleados pueden reaccionar negativamente al ser comparados con otros.
- La aplicación de la gamificación a todos los aspectos del lugar de trabajo puede causar una falta de concentración y que los empleados no sean capaces de valorar los aspectos positivos.
- Los puntos e insignias pueden volverse menos exclusivos a medida que pasa el tiempo, lo que conlleva una falta de interés en la actividad. El trabajo podría ser desvalorizado si los comportamientos gamificados no son bien acogidos y la competencia sana podría convertirse en competencia destructiva, creando divisiones en la cultura de equipo. Todo esto podría desencadenar un sentimiento de engaño que podría conducir a la desmotivación y la insatisfacción del personal.
- La gamificación puede hacer sentirse incómodos a los miembros de mayor edad del equipo que no estén familiarizados con este tipo de técnicas que cambiarían su forma de trabajar, pudiendo la empresa afrontar problemas de resistencia al cambio.

### 3.7 La gamificación para mejorar el compromiso de los trabajadores

Antes de entrar en la gamificación, es importante que hagamos la siguiente reflexión ¿Son similares un juego y una empresa? A priori, quizás la mayoría de las personas diría que no, aunque seguro que muchos estarían sorprendidos al comprobar la cantidad de similitudes de las que nos habla Narayanan (2014) en su libro *“Gamification for Employee Engagement”*:

Los juegos tienen ciertos atributos:

- Objetivo: Aquello que se quiere conseguir
- Reglas: Estructura y How-to's del juego
- Jugadores: Uno o varios participantes
- Resultado: Vencedor aquel jugador que logra el objetivo, y perdedores aquellos que no lo consiguen.
- Retroalimentación: Conclusiones que se pueden sacar del desarrollo del juego.

Así pues, las empresas tienen algunos atributos en común:

- Objetivo: Las empresas tienen objetivos estratégicos que conseguir
- Reglas: Estructura y políticas que gobiernan la organización

- Jugadores: Empleados de la empresa
- Resultado: Éxito cuando se logran los objetivos de la empresa, fracaso si no es así.
- Retroalimentación: Conclusiones que se van sacando con la experiencia.

Mientras que un juego es jugado mayormente para pasar un buen rato, la gamificación no significa eso exactamente. Se refiere a la aplicación de los elementos del juego en los contextos de no juego, en otras palabras, incidir en los usuarios para convertir una actividad con un propósito en algo “adictivo” por medio de una experiencia de juego.

Narayanan nos ayuda a entender la diferencia entre:

Juego: Un juego que se juega con la simple finalidad de diversión o entretenimiento.

Juego Serio: Un juego que se juega con un propósito con significado además de la diversión y el entretenimiento.

Gamificación: Un contexto de no juego que es transformado en una experiencia similar a un juego aprovechando elementos de estos.

Jugar es a menudo asociado con el espíritu de una parte vencedora y otra parte derrotada, por el contrario, en el contexto de una empresa, la gamificación puede ser el elemento para mejorar la participación del personal, entre otros, de modo que es una situación win-win tanto para el empresario como para el trabajador.

Una buena plataforma de gamificación puede ayudar a los empresarios a comprender e influenciar el comportamiento de sus empleados y trabajar hacia la consecución del objetivo deseado. Para lograr esto, es importante tener un completo entendimiento de pensamiento de juego de modo que puede ser aprovechado para influenciar el comportamiento de un empleado. (Narayanan, 2014)

Psicológicamente, ha sido probado una y otra vez que la mayoría de los seres humanos experimentan el “Estado de Flujo” mientras juegan. Este término introducido por Mihaly Csikszentmihalyi (1990) en su libro “*The Psychology of Optimal Experience*” define el punto óptimo de compromiso, llamado “Zona de Flujo”.

Esta teoría dice que el ajuste perfecto solo sucede cuando la habilidad del jugador y el desafío del juego están alineados. De modo que demasiada habilidad y una dificultad baja darían lugar a situaciones de aburrimiento, y en caso contrario, los jugadores podrían entrar en situaciones de ansiedad. El juego perfecto debería asegurar que el nivel de desafío está relacionado con la habilidad del jugador para entrar dentro de la “Zona de Flujo” e incrementar gradualmente la dificultad de modo que el jugador se vaya adquiriendo cada vez mayores capacidades. El jugador comienza enfrentándose a pequeños desafíos, pero eventualmente debería confrontar enormes desafíos de modo que sus ganas por ser mejor aumenten y así pueda llegar a ser un experto.

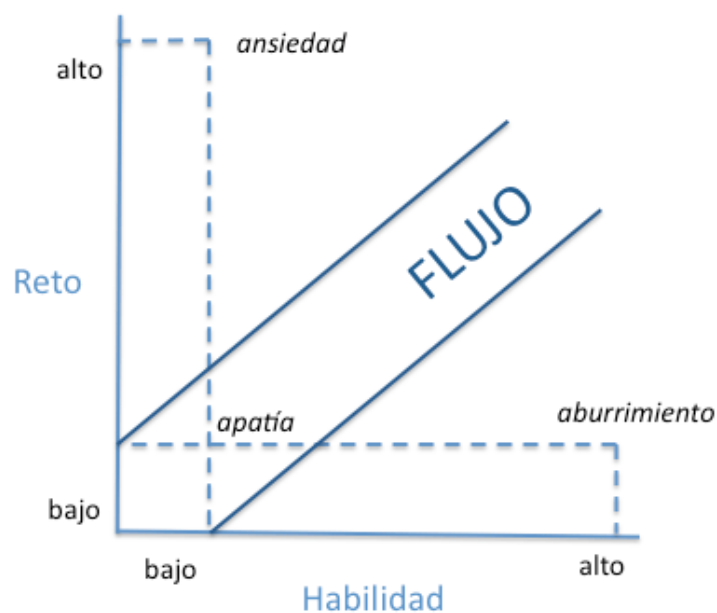


Ilustración 10 - “Punto óptimo de compromiso – Zona de flujo”

Un empresario puede aprovechar los principios de los juegos creando la “Flow zone” en el lugar de trabajo y animar a sus empleados a lograr grandes capacidades alcanzando el mas alto nivel de eficiencia. Con unos objetivos bien definidos y continuo feedback empresario-trabajador, el compromiso de los empleados será máximo (Narayanan, 2014).

Por su parte Hugos (2011) apoya la aplicabilidad de elementos de diseño de juegos a organizaciones de conocimiento y obras de conocimiento. Enfatiza cuatro rasgos de los juegos en contextos empresariales que también se cumplen para contextos de gestión de proyectos:

- Objetivos: definir de qué se trata el juego.
- Reglas: coloca limitaciones en la forma en que los jugadores pueden lograr el objetivo.
- Sistemas de retroalimentación: Mantienen informados constantemente a los jugadores sobre su progreso hacia cumplimiento de los objetivos.
- Participación voluntaria: significa que los jugadores entienden y están dispuestos a aceptar los objetivos, reglas y sistemas de retroalimentación.

Los empleados deben contribuir a establecer objetivos empresariales y tener una participación en el cumplimiento de estos objetivos. Por lo tanto, los empleados deben tener reglas justas para conseguir puntos e información sobre su desempeño individual, así como el cumplimiento de los objetivos de la empresa. Por último, necesitan obtener los medios (por ejemplo, formación, recursos, etc.) con el fin de poder hacer bien su trabajo.

Por otro lado, el concepto de gamification no está libre de críticas. Zichermann & Cunningham (2011) afirman que un efecto psicológico llamado exceso de justificación hace que las personas

pierdan motivación intrínseca cuando se ofrecen también recompensas extrínsecas.

Pink (2011) afirma que el rendimiento óptimo se presenta cuando las personas encuentran un significado intrínseco en su trabajo. Incluso cuando los sistemas gamificados producen un aumento de la productividad a corto plazo, los siguientes incentivos a menudo tienen un efecto inverso a la larga:

Algunos premios valiosos (vacaciones, bonificación) pueden desmotivar a la mayoría en el caso de que unos pocos mejores ganen consistentemente, mientras que muchos premios triviales (insignia para pequeños logros, etc.) reducen la productividad general a medida que las personas se centran en las insignias sobre el trabajo.

### **3.8 Estrategias del sistema de gamificación y factores a tener en cuenta**

La plataforma de formación online Educba (n.d.) en su blog, habla sobre los factores a tener en cuenta a la hora de implementar una estrategia de gamificación de manera exitosa y otros factores que se deben de tener en cuenta, señalan que un sistema de gamificación necesita una serie de estrategias bien pensadas que pueden ser lanzadas para que cualquier persona bajo el público objetivo pueda jugar. Jugar a un juego significaría recolectar puntos de recompensa, colaborar con los miembros y colegas de su equipo o con las personas que lo rodean. También implica asumir desafíos y querer avanzar constantemente en los esfuerzos para alcanzar el reconocimiento en la oficina o recolectar todos los niveles e insignias posibles, lo que seguramente puede llevar a una promoción algún día.

Aparte de estos factores de recompensa y reconocimiento, es esencial que estos juegos promuevan la motivación y la inspiración para los empleados que enfrentan estos desafíos. La inspiración positiva siempre conduce al crecimiento y al aprendizaje y puede empujar a un empleado a alcanzar su potencial en un lapso muy corto de tiempo.

El sistema de gamificación es revolucionario en el frente empresarial y la gestión de proyectos se beneficia enormemente de él. Mientras se diseña el mejor juego para cada departamento u organización, es importante que también se preste atención a una serie de factores:

- Los desafíos son una parte importante de la diversión cuando se trata de características de gamificación. Pero, en medio de esto, también puede haber una parte de nosotros que quiera subir de nivel en el juego de tal manera que sea difícil y, a veces, imposible de ganar. Es muy importante que los juegos no sean tan difíciles de romper dado que esto podría incluso empeorar la situación inicial.
- Es importante que un juego no salga mal. Un juego mal construido puede ser perjudicial para mejorar el compromiso de los empleados.
- Idealmente, cada usuario tiene oportunidad de ganar el premio. En caso contrario, puedes desmoralizar a los empleados y disuadirlos de dar lo mejor de sí mismos. También puede pasar en el caso de que el ganador sea siempre el mismo, se debe prestar atención a que todos tengan una oportunidad justa de ganar.
- Es fácil ver, en este tipo de actividades, quienes son los verdaderos líderes dentro de los grupos.
- La repetición engendra el descontento. Asegúrate de que el juego ofrezca desafíos suficientemente diversos para mantener a los usuarios comprometidos

- Se debe saber exactamente cuándo poner en uso las funciones de gamificación. No funcionará para cada departamento o grupo de la fuerza laboral y deberá investigarse adecuadamente antes de implementar. Si no se adapta al equipo o público objetivo, es mejor poner fin a la actividad.

### 3.9 Casos de éxito

Seguramente nos sorprenda el hecho de que la gamificación haya estado siempre presente y nos hayamos sido conscientes de que en realidad estábamos formando parte de un juego, por ejemplo, cuando utilizamos una tarjeta de fidelidad de una cafetería o las aplicaciones de salud de las compañías aseguradoras. En los últimos años, como señala Herranz (2013) ha crecido el número de compañías que están adoptando técnicas de gamificación y “estilo de juego” para motivar e incentivar a sus empleados y clientes. Existen multitud de casos de éxito que podemos encontrar en nuestros días. Sin embargo, los beneficios de la gamificación no se limitan necesariamente a la siguiente generación; son igualmente aplicables a una persona de cualquier edad, sexo o antecedentes. Existen muchos casos conocidos que seguramente todos hayamos utilizado alguna vez. A continuación, se presentan algunos ejemplos extraídos de un artículo de la prestigiosa y reconocida empresa Game-learn (2015) que fue la primera empresa del mundo en comercializar productos de game-based learning online para formación corporativa:

#### Simple Energy

Simple Energy es una aplicación que tiene como objetivo conseguir que los usuarios ahorren energía. Para conseguirlo, intenta ayudar a comprender a sus clientes su consumo de energía y guiar a los mismos para optimizarlo al máximo. Este objetivo ecológico ha tenido gran acogida por los consumidores que pueden interactuar en la plataforma y competir por ver quién es capaz de ahorrar más energía, mostrando los resultados en una tabla para convertirlo en un reto divertido. También dispone de alertas y herramientas que los consumidores pueden utilizar.

#### BBVA

El banco BBVA utiliza la gamificación para promover la utilización de su banca online. En esta iniciativa, los usuarios tienen la posibilidad de participar en distintos retos que consiste en realizar ciertas acciones en la web del banco, para así ser capaces de conseguir puntos que les proporcionarán premios. Esta medida tiene por objetivo la liberación de una parte de la carga de trabajo que tienen sus sucursales físicas, familiarizando a los clientes con la banca online, mostrando los beneficios para ambas partes dada la rapidez con la que pueden desarrollarse ciertas gestiones.

#### Microsoft

Microsoft lanzó un proyecto haciendo uso de la gamificación, el proyecto fue denominado Windows 7 Language Quality Game, y tenía como objetivo probar el Windows 7 e introducir mejoras lingüísticas en el mismo. El proyecto le sirvió a Microsoft para que sus propios trabajadores corrigieran errores lingüísticos del sistema Windows 7 según su área geográfica y el idioma que utilizaban. Se propuso como reto premiar a las oficinas que más errores encontraran, con lo que se logró una total implicación de los empleados con la empresa y convirtió una tarea a priori tediosa en una actividad que les enganchó por su aspecto competitivo, y motivó a todos

aquellos que colaboraron con la iniciativa (R. Smith, Bean, & Moeur, 1998).

### Alleyoop

Esta herramienta enseña matemáticas de una forma entretenida pero realmente eficaz. Esta principalmente dirigida a profesores y estudiantes y proporciona un plan de enseñanza adaptado a cada caso. Mediante retos matemáticos disfrazados mediante dinámicas de juego, los usuarios mejoran sus capacidades matemáticas. Además, los estudiantes tienen a su disposición tutorías, lecciones en video y miles de ejercicios que les ayudan a afianzar sus conocimientos y generar confianza en dicha asignatura. Un ejemplo similar a este, pero en este caso de idiomas, sería la aplicación Duolingo, con la que millones de usuarios aprenden idiomas cada día.

### Nike Fuel

Nike ha lanzado una campaña llamada Nike Fuel como parte de su vasta comunidad Nike +. En Nike Fuel, los usuarios compiten entre sí en la cantidad diaria de actividad física. Una aplicación en su teléfono inteligente anotaría todas las actividades realizadas por los usuarios y las transcribiría en puntos. Después de alcanzar un cierto nivel, Nike Fuel desbloquea trofeos y recompensas especiales. Todo esto genera mucha motivación para los clientes de Nike, no solo para seguir practicando deportes, sino también para compartir sus resultados en las redes sociales y aumentar la visibilidad de la marca.

Nike se aseguró de que sus clientes estuvieran comprometidos y lo suficientemente motivados para repetir tareas con creciente entusiasmo. La campaña también alentó comportamientos específicos, como compartir los resultados de las aplicaciones en las redes sociales (Nike, 2014).



## 4 LA GAMIFICACIÓN COMO MÉTODO DE ENSEÑANZA DEL PM

---

*“Incluso en los juegos de niños hay cosas para interesar al matemático más grande.”*

*-Leibniz-*

En esta parte del trabajo, se van a exponer una serie de juegos que actualmente son utilizados por diferentes instituciones para enseñar algunas de las competencias de PM, estas competencias pueden desarrollarse de manera directa como por ejemplo (EVM mediante el juego DELIVER! o la metodología Scrum con el juego Scrumia), aunque también pueden desarrollarse de manera indirecta Soft Skills como por ejemplo, liderazgo, capacidad de toma de decisiones o negociación entre otras, como ocurre por ejemplo en el juego Simultrain. A continuación, se hace una breve explicación de algunos de estos juegos:

### 4.1 DELIVER!

El Software Quality Group (GQS) de la Universidad Federal de Santa Catarina en Brasil, dirigida por la profesora Christinane Gresse von Wangenheim desarrolla en 2012 un juego, con el objetivo de monitorizar y controlar un proyecto usando la gestión del valor ganado, este juego recibió el nombre de “DELIVER!” (Montero, 2018).

Este juego es usado en esta universidad brasileña para completar las enseñanzas de las asignaturas de gestión de proyectos y está disponible en la web de [Christiane Gresse von Wangenheim de la Universidad Federal de Santa Catarina](#) totalmente gratis (Wangenheim, n.d.).

DELIVER es un juego de mesa para enseñar la gestión del valor acumulado en el monitoreo y control de la ejecución de un proyecto de software. El juego está destinado a ser utilizado como parte de un curso de PM (ya sea como parte de un curso universitario o formación profesional). Un requisito previo para la aplicación del juego es que los estudiantes tienen una comprensión básica de PM y EVM enseñado de antemano. El objetivo del juego es reforzar los conceptos de EVM y ponerla en práctica. Después de la sesión de juego, se espera que los estudiantes hayan afianzado y sean capaces de recordar los nombres de los indicadores clave y fórmulas, así como

para diferenciar e interpretar los indicadores (Von Wangenheim, Savi, & Borgatto, 2012).

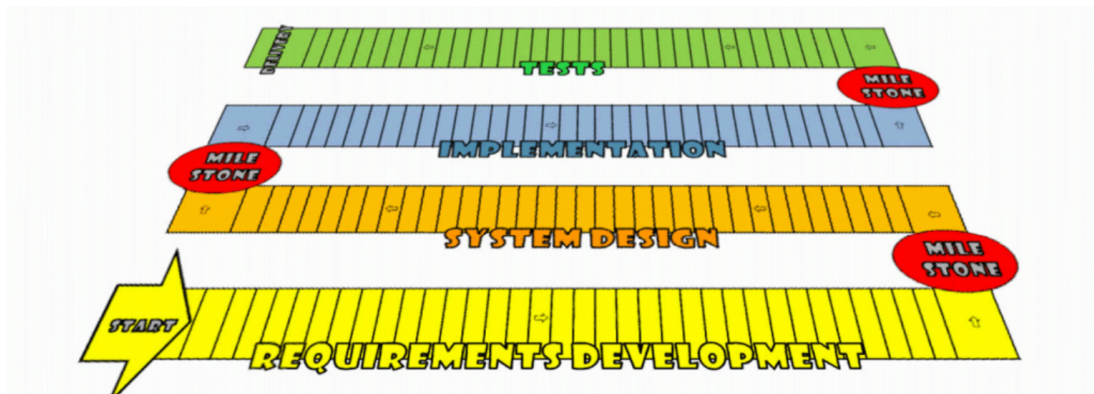


Ilustración 11 - Tablero de juego de DELIVER!

Los estudiantes deben ser capaces de calcular e interpretar los índices de rendimiento para rastrear el progreso y calcular e interpretar la estimación al final (aplicando).

El juego se juega en grupos de cuatro pares de jugadores en un tablero de juego y tiene una duración total de aproximadamente 90 min dividido en cuatro partes.

El objetivo del juego es ser el primero en entregar los resultados del proyecto de software al cliente (llegando al espacio de entrega en el tablero de juego) habiendo cumplido con los requisitos económicos

#### Fases del juego:

Al principio, el instructor explica los objetivos del juego y el flujo. A continuación, los participantes comienzan a planificar adquiriendo miembros del equipo del proyecto de un grupo de recursos humanos disponibles. Los recursos humanos sólo pueden ser adquiridos/despeditos en este momento o en un hito durante la ejecución del proyecto y tienen asignado un salario semanal y un determinado nivel de productividad, el nivel de productividad determina el número de espacios que el equipo del proyecto avanzará en cada ronda de juego multiplicándolo con el número de dados. La duración del proyecto es entonces calculada por los jugadores a través del número de rondas de juego previstas.

Cada ronda de juego cuenta como 1 semana. El número total de unidades de actividad a trabajar hasta la entrega se fija para todos los grupos de jugadores definidos a través del número de espacio en el tablero de juego. Normalmente se tarda entre 7 y 10 rondas de juego para terminar el proyecto llegando al espacio de entrega. El salario semanal de los recursos asignados tiene que ser pagado al final de cada ronda de juego. Los costos del proyecto se estiman considerando los salarios de los recursos humanos elegidos y la duración estimada (= número de rondas de juego), dentro del presupuesto total aprobado de \$20.000. Además, los participantes también pueden planificar una reserva de gestión para riesgos desconocidos. Los resultados se documentan en el plan del proyecto, identificando estimaciones de duración (no. de rondas de juego), los costos de los recursos humanos y la reserva de gestión. Resumiendo, el costo total del proyecto, se calcula el BAC (Budget at completion) – presupuesto al finalizar (Von Wangenheim et al., 2012).

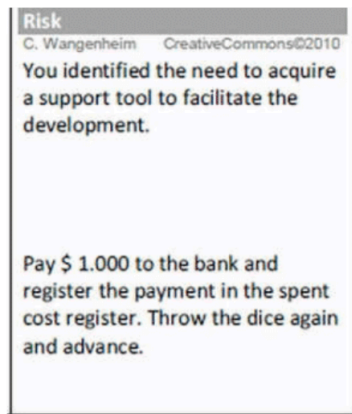


Ilustración 12 - Carta de riesgo

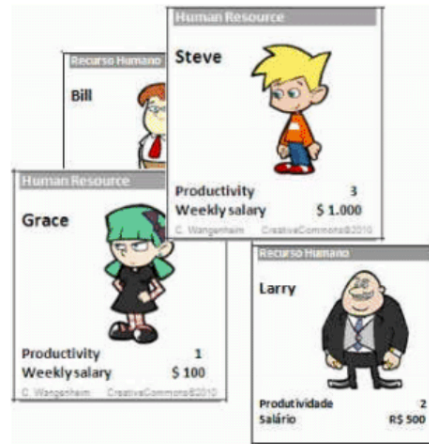


Ilustración 13 - Cartas de recursos humanos

Durante la ejecución del juego, los pares de jugadores avanzan en el tablero de juego, simulando la ejecución del proyecto lanzando un dado. Si el número de dados está entre 1 y 4, multiplican el número con la suma de los factores de productividad de sus recursos humanos y avanzan el número correspondiente de espacios en la pizarra. Los posibles factores de riesgo ocurren cuando se lanzan los dados número 5 o 6. En este caso, debe tomarse una tarjeta de riesgo siguiendo sus instrucciones. Cada ronda de juego, todos los pares de jugadores tienen que pagar el salario semanal de sus recursos humanos. En cada hito entre fases del proyecto, el par de jugadores tiene que monitorear y controlar la ejecución del proyecto utilizando EVM. En este punto, deben tener una reunión de estado analizando el rendimiento del proyecto (SPI – índice de rendimiento de programación e IPC – Índice de rendimiento de costes) y hacer una predicción (EAC – estimación al finalizar).

PROJECT PLAN					PERFORMANCE REPORT							
Time planning					Progress		Cost		Earned Value Management			
	Requirements Development	System Design	Implementation	Tests	Planned	Real	Planned	Real	EV	SPI	CPI	EAC
No. of weeks = no. of game rounds												
Cost planning												
Items	Requirements Development	System Design	Implementation	Tests								
Human Resources per phase = no. of weeks * Sum of weekly salary of all team members					Requirements Development	REQ 100% completed						
Management reserve per phase					System Design	DESIGN 100% completed						
TOTAL per phase					Implementation	IMPL 100% completed						
					Tests	TESTS 100% completed						
PROJECT TOTAL (BAC - Budget At Completion)												

Ilustración 14 - Plantillas del juego DELIVER!

Basándose en el rendimiento supervisado, pueden descartar o adquirir recursos humanos. En este caso, el plan del proyecto debe actualizarse. El ganador es el par de jugadores que primero entrega el proyecto al cliente llegando al espacio de entrega sin que se le haya salido el dinero durante la ejecución del proyecto. (Von Wangenheim et al., 2012)

## 4.2 PROSIGA

El juego de simulación PROSIGA (PROject SIMulation GAmE) es el resultado de una colaboración de la Universidad de Zaragoza en el marco del Programa Leonardo Da Vinci, financiado por la UE, en el proyecto CAESAR (Educación asistida por computadora con un enfoque de simulación para el rediseño de procesos de producción) con la Universidad Alemana de Karlsruhe y la Universidad Belga de Gante (Cano, 2003).

Este juego de simulación se ha difundido y aplicado en más de una docena de universidades en un marco internacional, incluyendo MBA, MSc y estudiantes de grado, y se ha transferido completamente a cuatro universidades para su propio uso y aplicación regular (Jesus Saenz & Luis Cano, 2009). Por lo tanto, no se puede encontrar en internet de manera gratuita como sí ocurre con otros juegos tratados en este proyecto como, por ejemplo, DELIVER! o Scrumia.

El proyecto CAESAR considera la reorganización asistida por simulación de un montaje de bicicletas. El proyecto opera en cuatro campos de trabajo principales: gestión de proyectos, logística de distribución, optimización, control de producción y operaciones de reestructuración. El Grupo de Ingeniería de Proyectos de la Universidad de Zaragoza fue responsable de la parte de Gestión de Proyectos y diseñó el PROSIGA, para cumplir con los objetivos del proyecto CAESAR. Actualmente, el juego se utiliza en la Universidad de Zaragoza como complemento al aprendizaje en las asignaturas de gestión de proyectos del Máster en Ingeniería Industrial (Cano, 2003).

PROSIGA es un juego de simulación por ordenador que proporciona aprendizaje y experiencia en temas tan importante como el trabajo en equipo toma de decisiones, comunicación y habilidades de gestión de proyectos abarcando todo el ciclo de vida del proyecto.

En PROSIGA, los participantes actúan como el jefe de proyecto que debe hacer decisión estratégica y operativa para alcanzar los objetivos generales, el ejemplo propuesto por el simulador es un proyecto para establecer una nueva planta de bicicletas en un país que limita con la Unión Europea (UE) con el apoyo de un programa de transferencia tecnológica de la UE. Con esta línea de historia, los participantes en grupos de tres o cuatro participantes asumen el papel de los gerentes de proyectos que tomar decisiones con el fin de alcanzar los objetivos requeridos por el consejo de administración de la empresa. Desde el principio, están bajo presión de tiempo tratando para resolver conflictos. Las decisiones tomadas influyen en el desarrollo del proyecto en diferentes maneras (costos, retrasos, motivación del equipo, apoyo a la gestión, etc.). Por medios de simulación se crea un entorno real e interactivo donde las habilidades de gestión pueden ser entrenadas sin el riesgo de fracaso. (Cano, Rebollar, & Saenz, 2000)

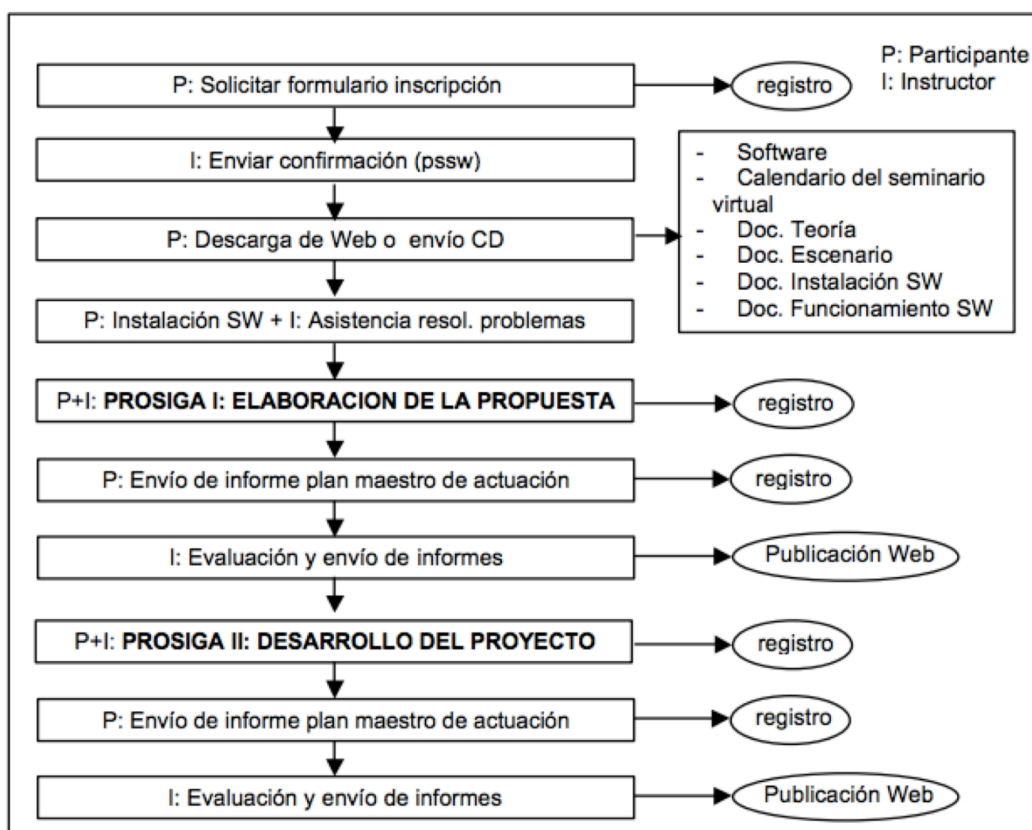


Ilustración 15 - Esquema de funcionamiento PROSIGA

Los participantes tienen que gestionar dos fases a través de PROSIGA:

**PROSIGA I. Planificación de proyectos:** Los participantes colaboran en la preparación de una propuesta, el manejo de los conceptos de proyecto la programación, y la práctica a través de los niveles sucesivos, preparando un borrador inicial del plan maestro, y luego ajustarlo a los límites de tiempo, diferentes alternativas disponibles.

**PROSIGA II. Desarrollo de proyectos:** Los participantes se enfrentan a una serie de situaciones. Estas situaciones ocurren durante el desarrollo del proyecto hasta la puesta en marcha y la recepción final de la planta. Por lo tanto, los participantes deben tomar una serie de decisiones a medida que avanza el proyecto. Además, son capaces de observar los resultados que estas decisiones tienen en el proyecto (Cano et al., 2000). Esta fase refuerza los conceptos de ejecución y control de proyectos, control presupuestario y habilidades de gestión de proyectos. La posición que se adopte en este caso afectará a las Variables del Estado del Proyecto: Calidad, Costo, Retraso, Motivación del Equipo, Apoyo de Gestión, Relación con las Partes Interesadas y Comunicación. Además, pueden observar los resultados que estas decisiones tienen para el proyecto. Los participantes reciben una estrategia objetivo para toda la fase de desarrollo del proyecto que debe determinar cómo proceder en el proceso de toma de decisiones. Estas siete variables de estado del proyecto, junto con la estrategia de destino, son las variables para medir el rendimiento de esta segunda fase. Al final de esta segunda fase de PROSIGA, cada grupo debe explicar y justificar los resultados al Consejo de Administración de lo que han logrado durante la gestión del proyecto. El objetivo es que, a la finalización del curso, todos los participantes tengan una idea de cómo

implementar estos aspectos en su propia empresa y entorno profesional. (Jesus Saenz & Luis Cano, 2009)

En la imagen que se encuentra a continuación, podemos ver la interfaz del juego PROSIGA:

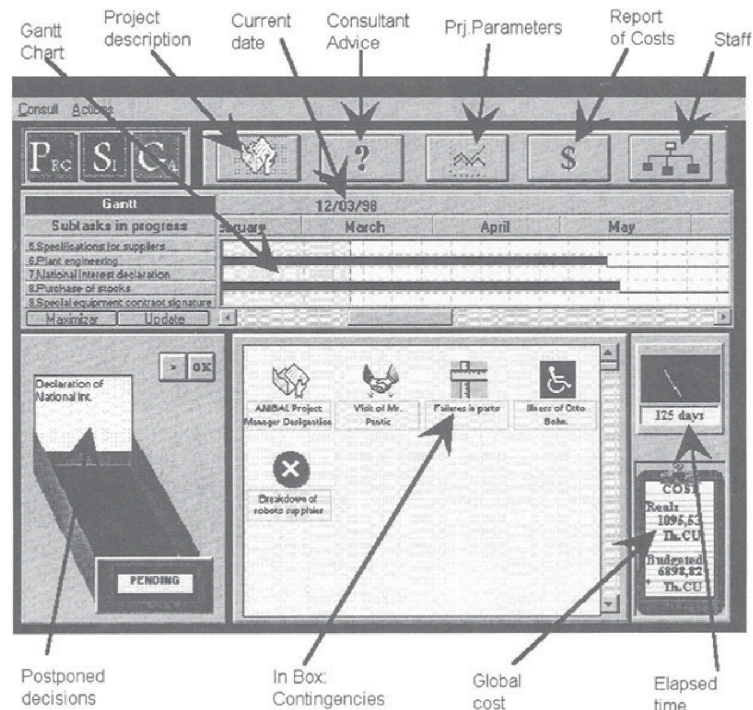


Ilustración 16 - Escritorio del Project Manager en PROSIGA

### 4.3 SIMULTRAIN

Este simulador fue desarrollado por “Sauter Training & Simulation”, siendo la primera versión lanzada en el año 1996, misma que ha ido fortaleciéndose mediante actualizaciones hasta el presente año. SimulTrain posee siete escenarios diferentes donde el 80% corresponde a prácticas y entrenamiento sobre la Dirección y Gestión de Proyectos, mientras que el 20% corresponde a escenarios adaptables a sectores en específico, por tanto, es un software que permite formarse e incrementar las competencias en la disciplina de los jugadores o usuarios de la herramienta. El juego se puede encontrar en la pagina web de [Sauter Training & Simulation](http://www.sauter-training.com) (Sauter Training & Simulation, n.d.) y ofrece la posibilidad de probar una demo. Algunos de estos escenarios corresponden a proyectos de implementación de servicios de Tecnologías de la Información y Comunicación, proyectos de comercialización y de producción y la organización total de una actividad deportiva estrés.

SimulTrain es un simulador de gestión de proyectos en línea basado en juegos que permite a los estudiantes adquirir competencias básicas mientras mejoran el trabajo en equipo y las habilidades de liderazgo en un entorno realista y acelerado

Hasta el momento, el simulador se utiliza en más de 51 países y ha contribuido a la formación de más de 200.000 jefes de proyecto.



El juego requiere que los usuarios tengan unos conocimientos básicos de gestión de proyectos

En equipos de 3 a 4 personas, los alumnos juegan el papel del jefe de proyecto. Los equipos tienen que planificar y ejecutar un proyecto típico de mediano tamaño. Inmediatamente ven las consecuencias de las decisiones que toman. Además, pueden rastrear la evolución de los costos, el horario, la calidad, así como los factores humanos.



Ilustración 17 - Entorno de simultrain

Con la ayuda de SimulTrain, el jefe de proyecto puede cometer todos los errores al planificar y ejecutar un proyecto y aprender de estos errores.

Lleno de interacción multimedia, SimulTrain proporciona a los equipos llamadas telefónicas, correos electrónicos y mensajes de voz para crear un entorno realista y estresante, al igual que en la vida real. Por lo tanto, los alumnos experimentan estrés y trabajan bajo presión.

SimulTrain es también una herramienta ideal para la creación de equipos o la toma de decisiones (Kurapati, Groen, Lukosch, & Verbraeck, 2014).

#### 4.4 DesigMPS

EL juego informático DesigMPS fue diseñado para ayudar en la enseñanza de SPM (Software process modeling). En el juego, el estudiante desempeña el papel de un ingeniero de procesos que debe modelar un proceso. El juego fue desarrollado por la Universidad Federal de Pará de Brasil y puede ser descargado de [la página web de la misma Universidad](#) (DesigMPS, n.d.).

DesigMPS guía al estudiante para lograrlo a través de cuatro etapas de las actividades de modelado de procesos (A, B, C y D), en orden creciente de Dificultad. Las etapas están definidas según la evaluación adaptativa del conocimiento sobre las tareas del mapa conceptual (CM). Estas tareas de CM evalúan progresivamente el conocimiento del estudiante sobre un tema; Esto es posible porque los modelos de proceso de software son, como el CM, utilizados para representar y medir el conocimiento de un individuo a través de la visualización

de gráficos (Chaves, Wangenheim, Furtado, Sandro Ronaldo Bezerra Oliveira, & Luiz Favero, 2015).

Los DesigMPS proporcionan información para ayudar a los estudiantes a completar las cuatro etapas, como se muestra en la siguiente imagen:

- i) Una descripción textual de un proceso de software.
- ii) La estructura del modelo de proceso — los ajustes que muestran cómo los elementos (rol, herramienta y artefacto) están vinculados a través de relaciones (END\_TO\_START, aceptadas, rechazadas, asociaciones entrada/salida)
- iii) Una lista de los elementos y relaciones del proceso.

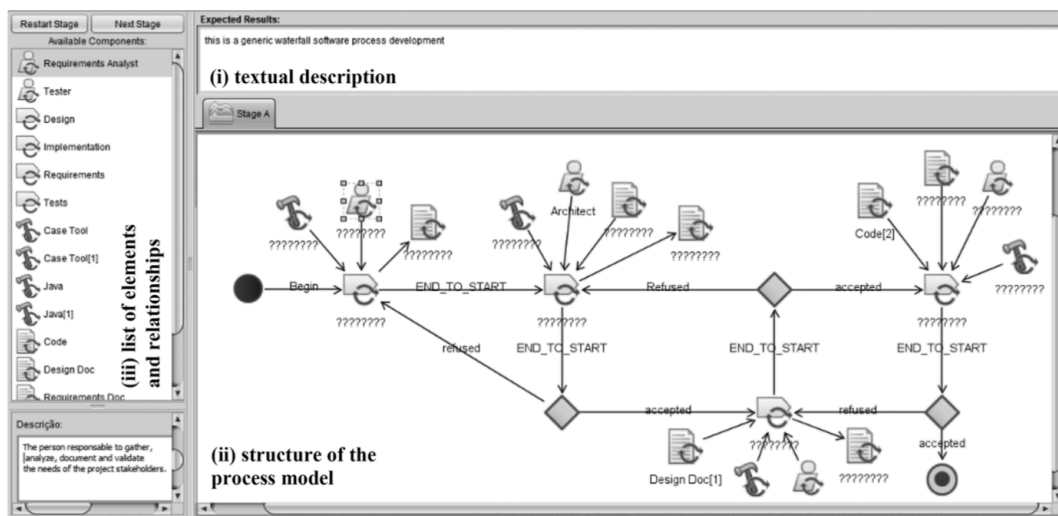


Ilustración 18 - Etapa A del juego DesigMPS

El alumno debe modelar el proceso colocando los elementos y las relaciones de la lista en sus posiciones correctas en la estructura del modelo de proceso. La lista de elementos, relación-buques y estructura de procesos se toma de una plantilla modelo (modelo de referencia), creada por un especialista de SPM y basada en el MR-MPS-SW.

En la etapa A, al estudiante se le da la estructura del modelo de proceso con una serie de elementos predefinidos y todas las relaciones etiquetadas en sus posiciones correctas. A medida que pasa las etapas, éstas aumentan su dificultad progresivamente, el estudiante tiene menos elementos predefinidos y relaciones colocadas correctamente. Por la etapa D, los estudiantes deben definir el modelo de proceso completo "desde cero" sin la ayuda de ningún elemento predefinido.

La etapa A, proporciona la estructura del modelo de proceso con todas las relaciones etiquetadas correctamente y algunos elementos predefinidos. Los elementos que deban ser completados por los estudiantes están marcados con símbolos de interrogación "??????" con lo cual los estudiantes tendrán que completar estos elementos. La fase B proporciona la estructura del modelo de proceso con todas las relaciones etiquetadas, pero todos los elementos se marcan como "??????". En la fase C, la estructura del modelo de proceso vuelve a estar a



la vista, pero no se rellenan elementos y no se etiquetan las relaciones por lo que todos los elementos y relaciones deben completarse por el estudiante. Por último, en la etapa más difícil, la etapa D, la estructura del modelo de proceso no se proporciona en absoluto, y el estudiante debe crear el modelo "desde cero".

Al final de cada etapa, el modelo creado por el alumno se compara con el modelo de referencia según criterios de similitud predefinidos. Esto genera automáticamente una puntuación que, con indicaciones de error, proporcionará retroalimentación al estudiante. Una puntuación por encima de un umbral predefinido permite al alumno progresar a la siguiente etapa; de lo contrario permanece en la misma etapa.

Las etapas A, B y C ofrecen asistencia opcional a los estudiantes. Si hacen clic en un "elemento sin relleno" (marcado como "???????"), el marco izquierdo inferior da una descripción del elemento, junto con una breve declaración de su función en el proceso de software, para ayudar al jugador a elegir el elemento correcto. (Chaves et al., 2015)

## 4.5 SCRUMIA

La adopción de Scrum como una metodología ágil de gestión de proyectos en proyectos de software está en constante aumento. Como consecuencia, la necesidad de profesionales de software con una comprensión de Scrum y cómo aplicarlo nunca ha sido mayor que hoy en día, con casi todas las empresas de números sectores inmersas en pleno proceso de transformación digital. Para hacer frente a esta necesidad, el Software Quality Group (GQS) de la Universidad Federal de Santa Catarina en Brasil, dirigida por la profesora Christinane Gresse von Wangenheim desarrolla en 2013 el juego Scrumia. Scrumia es un juego manual de papel y lápiz para enseñar a Scrum para la gestión de proyectos de software.

Este juego es usado en esta universidad brasileña para completar las enseñanzas de las asignaturas de gestión de proyectos y está disponible en la web de [Christiane Gresse von Wangenheim de la Universidad Federal de Santa Catarina](#) totalmente gratis (Wangenheim, n.d.).

El objetivo del juego es reforzar la comprensión de los conceptos Scrum y la aplicación de estos. Después de jugar al juego, se espera que los estudiantes sean capaces de recordar los nombres de los conceptos relacionados con Scrum, así como para ser más capaces de explicar y distinguir los roles Scrum, reuniones y otros conceptos clave.

El juego está destinado a ser utilizado como complemento a una unidad educativa y está enfocado a permitir que los estudiantes aprendan Scrum en programas de computación universitaria. Los estudiantes tienen que conocer los fundamentos básicos de PM y Scrum, sin necesidad de tener experiencia previa.

El juego se ocupa de la planificación y ejecución de un Sprint de un proyecto hipotético aplicando Scrum. Durante el juego, los estudiantes juegan el juego en grupos, cada uno compuesto por 6 participantes. Cada miembro del Grupo asume un rol específico, estos roles son los típicos de Scrum (Scrum Master, Product Owner y Development Team).

El Scrum Master se encarga de coordinar las actividades de gestión y de actualizar la pizarra; el

Product Owner por su parte, es el responsable de las actividades de gestión y de la priorización de los productos en el backlog y el Development Team se encarga de planificar y de llevar a cabo las actividades. (Von Wangenheim, Savi, & Borgatto, 2013)

Antes de comenzar, se hace entrega de los siguientes materiales a cada grupo:

- Diapositivas para la explicación y ejecución de la actividad.
- Tablero de tareas hecho de un cartel de papel DIN A0 (uno por grupo).
- Tarjetas de historia de usuario predefinidas (un conjunto por grupo).
- Tarjetas de papel de colores para actividades (un conjunto por grupo).
- Bolígrafo (uno por grupo).
- Cinta para fijar las tarjetas de historia del usuario en la pizarra (una por grupo).
- Un montón de papel y periódico

El juego está estructurado en varios pasos, para ser ejecutado secuencialmente por todos los grupos al mismo tiempo con una duración total de alrededor de 60 min. Con el fin de hacer el juego más atractivo, este, tiene una narrativa ficticia agradable, que proporciona el contexto para los requisitos del usuario y los productos que se producirán. El juego tiene lugar en el contexto de una iniciativa para atraer a la gente de la tierra para visitar SCRUMIA (un planeta lejano) de vacaciones. Como parte de esta iniciativa, la empresa DoesEverything Ltd., donde los jugadores trabajan, ya ha negociado varios contratos con los clientes, por lo cual los requisitos ya están definidos, los cuales son entregados a los jugadores. Estos requisitos serán la construcción de aviones para traer a los turistas al planeta, y la fabricación de sombreros para proteger a los visitantes de las frecuentes lluvias de meteoritos. (Von Wangenheim et al., 2013)

Al principio, el instructor explica los objetivos y pasos del juego y hace entrega del material a los grupos, después comienza a desarrollarse el juego, las fases son las que se describen a continuación:

1. Estimar puntos de historia: En primer lugar, los estudiantes deben anclar el tablero de tareas en el muro y adjuntar todas las tarjetas de historia de usuario en la columna de trabajo pendiente del producto en el tablero de tareas. A continuación, los miembros del equipo del proyecto estiman los puntos de historia de usuario.
2. La planificación de Sprint: Al estimar la velocidad de su equipo, los estudiantes estiman cuántos puntos de historia serán capaces de terminar durante el Sprint que se ejecutará durante el juego dentro de las restricciones dadas (sólo los miembros del equipo pueden producir resultados y sólo los materiales dados (papel y un bolígrafo por grupo). Como resultado, transfieren las historias de usuario que se deben realizar durante este Sprint desde el trabajo pendiente del producto a la columna de trabajos pendientes de Sprint en el panel de tareas. Para las historias de usuario seleccionadas, identifican las actividades a ejecutar con el fin de producir los resultados respectivos, tales como, doblar 5 sombreros de papel o dibujar 5 logotipos de la empresa en los sombreros.
3. Ejecución Sprint:

3.1 Reunión de Kick-Off: Durante la reunión de inicio, los miembros del equipo eligen las actividades del trabajo pendientes que pretenden ejecutar durante el Sprint. Las respectivas tarjetas se mueven a la columna "en ejecución" en el tablero de tareas.

3.2 Ejecución: Durante la ejecución, los miembros del equipo ejecutan las actividades de construcción respectivas como indicados en la columna "en ejecución" del tablero de tareas: doblando sombreros de papel, aviones, botes y/o dibujando logotipos de empresas en estos productos.

3.3 Reunión diaria Scrum: Durante la reunión "diaria" del Scrum, los miembros del equipo se reúnen frente al tablero de tareas para monitorear el progreso respondiendo a las preguntas: ¿qué se ha hecho en este período? ¿Qué se hará en el próximo período? ¿Se han producido problemas? En función de la información, actualizan el tablero de tareas (moviendo las actividades completadas/historias de usuario) y actualizan el gráfico de evolución. También planean el siguiente período de ejecución moviendo las actividades que planean ejecutar durante el siguiente período.

4. Revisión del Sprint: al final del Sprint, el equipo presenta los productos terminados al Product Owner, por ejemplo, demostrando que los aviones vuelan y que los sombreros encajan en la cabeza del propietario del producto. Si se acepta, las respectivas tarjetas de estas historias de usuario se mueven a la columna "Release" en el tablero de tareas.
5. Lanzamiento: Durante el paso de lanzamiento, cada grupo suma el beneficio y el número de puntos de felicidad de las historias de usuario aceptadas. Luego, los rangos se asignan a los grupos de acuerdo con los puntos de beneficio y felicidad obtenidos, el ganador del juego es el grupo con la suma más grande de ambos valores normalizados (puntos de ganancia y felicidad).

Por último, al final del juego, se hace una reunión “debriefing” dirigida a reflexionar sobre el uso de Scrum para gestionar proyectos en general, así como comparar el Scrum con los enfoques tradicionales de gestión de proyecto. (Von Wangenheim et al., 2013)

#### **4.6 C<sup>2</sup> “Camshaft China”**

El juego de gestión de proyectos "C<sup>2</sup>-Camshaft China", fue diseñado en 2013 por los catedráticos Silke Geithner and Daniela Menzel (Geithner & Menzel, 2016) de las universidades alemanas Dresden University of Technology y Chemnitz University of Technology respectivamente.

En este juego, los participantes participan en un juego de simulación de negocios basado en un caso de estudio de la vida real adquiriendo experiencia sobre cómo gestionar un proyecto, cómo coordinar los equipos de proyecto, cómo controlar los procesos del proyecto de forma proactiva y cómo lidiar con problemas o desafíos. El principal objetivo de aprendizaje del juego de simulación de negocios "C<sup>2</sup>" fue, por lo tanto, dar a los participantes práctica en gestión de proyectos. En el proyecto del juego, los participantes tienen que decidir sobre la ubicación y la configuración de una fábrica en China. El juego fue desarrollado muy estrechamente con un proveedor de automoción para que fuese lo más realista posible. Esta empresa produce árboles de levas para la industria automotriz internacional y se encuentra en Europa, Norteamérica y Asia. La oficina central está situada en Alemania. Dado que el principal cliente estableció una nueva ubicación en China, el proveedor de automóviles también decidió construir una nueva planta allí entre 2012 y 2014. Este caso real de seguimiento del cliente creó la base del juego. La empresa proporcionó información sobre el proyecto real, como planes de proyectos, vistas generales de costos, condiciones marco en China, fotos, planes de construcción y la composición del equipo del

proyecto.

Option C: Shanghai 上海

1. General Information			2. Building Plot and Incentives		
City	Shanghai		Available area	51,948 m <sup>2</sup>	mu
Province	Shanghai		Type of land	Brownfield (developed and built-up land)	
Infrastructure	Airport	30 km	Land price	€/m <sup>2</sup>	80,000 ¥/mu
	Port	30 km	Benefit from tax reductions and subsidies after SOP	600,000 €	5,000,000 ¥
	Train	40 km			
	Motorway	-			
Metro	8 km	Investment costs for the plot	€	¥	



3. Energy Costs			5. Proximity to Customers and Suppliers			
Energy	0.64 ¥/kWh	€/kWh	Customer Volkswagen Shanghai		30 km	
Water	2.18 ¥/m <sup>3</sup>	€/m <sup>3</sup>	Suppliers:	Transport cost rates (per crate per km)	Distance	Costs per unit
4. Labour Market			Pipes:			
Universities	20		WUHU	0.40€	9 km	31€
			Sinova	0.30€	10 km	27€
			Cams:			
Wages skilled worker	2837¥/month	345€/month	XIU	3.00€	5 km	1.25€
Wages unskilled worker	1423¥/month	173€/month	Beijing Ltd.	2.60€	7 km	1.15€

Ilustración 19 - Información de la localización en C<sup>2</sup>

El juego desarrolla una casi todas las habilidades necesarias para ser un buen gestor de proyectos, entre ellas, las habilidades para la iniciación, planificación, ejecución, monitoreo/control y cierre del proyecto con éxito, tales como definición y priorización del proyecto, gestión de partes interesadas, la capacidad de planificación de proyectos, realización de análisis de riesgos, monitoreo del tiempo del proyecto y el éxito de la gestión de proyectos, además de adquirir experiencia en el uso de métodos y herramientas. Además de todo esto, también ayuda a los participantes en el desarrollo de las soft skills. Se ha puesto gran énfasis en permitir que los participantes, que trabajan durante dos días en un equipo de proyecto interdisciplinario, se ocupen de los desafíos de proyectos característicos y complejos y reflexionen críticamente sobre los procesos, herramientas y técnicas de gestión de proyectos.

El juego de simulación de negocios "C<sup>2</sup>" está incrustado en un entorno de aprendizaje porque permite interacciones entre instructores y jugadores, por ejemplo, rondas de reflexión, así como retroalimentación inmediata y final. Así, los participantes son apoyados por los facilitadores del juego. Además, la comunicación cara a cara directa dentro del equipo del proyecto es el corazón del juego, al no ser un juego de ordenador, los participantes están en contacto con los demás jugadores. (Geithner & Menzel, 2016)

La habitación se prepara con una pizarra, paredes de presentación, rotafolios, tarjetas y otros materiales, que los participantes pueden utilizar como les parezca oportuno. Los participantes forman un solo equipo de seis a trece jugadores. El concepto permite a nuestros participantes aprender en una situación cercana a la realidad del trabajo del proyecto. Las ventajas sin duda incluyen la mayor dinámica, mayores posibilidades de experiencia y el intercambio de conocimientos, la motivación de los jugadores y resultados de interacción interesantes de los

juegos multijugador. En principio, varios grupos también pueden jugar el juego paralelo entre sí, sin embargo, esto depende del tamaño de la habitación y de los facilitadores disponibles, son necesarios dos para cada grupo. Los participantes adquieren diferentes roles dentro del equipo del proyecto (por ejemplo, Gerente General de proyectos, jefe de finanzas, Gerente de recursos humanos) que deben realizar una amplia variedad de tareas utilizando diferentes tipos de materiales y hojas de trabajo con el fin de decidir sobre la ubicación y la configuración de la fábrica en China. Los jugadores pueden elegir sus propios roles basados sus propias habilidades y experiencia personal. Como preparación, reciben un manual con toda la información importante sobre el caso con unos días de antelación. Durante el juego, pocas tareas tienen que llevarse a cabo individualmente, sin embargo, la mayoría de las tareas y especialmente las decisiones deben hacerse colectivamente como un equipo de proyecto completo o en sub-equipos más pequeños.

Los facilitadores del juego tienen diferentes roles. Como coordinadores son responsables de la distribución de los materiales y hojas de trabajo requeridos. Moderan el proceso de LEGO SERIOUS PLAY con el fin de, paso a paso, construir el paisaje del proyecto. Funcionan como CEOs de la empresa en el nivel de contenido para evaluar el trabajo y el progreso del proyecto. Los facilitadores también representan el medio ambiente y las partes interesadas del equipo del proyecto y negocian con los delegados del equipo. (Geithner & Menzel, 2016)

El juego utiliza LSP con dos objetivos: primero, en un lugar de trabajo, los participantes, paso a paso, crean un modelo de la nueva planta con ladrillos LEGO. Con este sitio de construcción de LEGO, pueden monitorear siempre el progreso de la construcción en curso como en las etapas reales del proyecto. Segundo, los participantes en otro lugar de trabajo utilizan modelos de LEGO que representan el llamado paisaje del proyecto.



Ilustración 20 - Modelo Final de la Fábrica en C<sup>2</sup>

En comparación con la enseñanza a distancia a través de juegos de ordenador o estudios de casos de papel/lápiz sin interacciones cara a cara, los participantes en el juego "C<sup>2</sup>" tienen la oportunidad de descubrir la vida del proyecto, intercambiar sus opiniones e interactuar con un entorno interno y externo. Todo esto apoya el aprendizaje basado en la reflexión y la experiencia en la gestión de proyectos y el desarrollo de las soft skills.

#### Fases del juego:

Dentro del juego de simulación de negocios "C<sup>2</sup>", los participantes deben tomar una decisión sobre una nueva ubicación específica en China. Después de eso, configurar la nueva fábrica. El juego dura dos días y tiene diferentes rondas. Cada ronda, que dura entre 30 y 90 minutos corresponde a uno o tres meses en el ciclo de vida de la empresa.

Dentro del juego los participantes tienen que lidiar con información incompleta y con sobrecarga de información. También con una gran cantidad de eventos impredecibles y deben decidir entre diferentes oportunidades con respecto a la Ubicación: ¿Qué ubicación debemos elegir? ¿Qué criterios se deben tener en cuenta con respecto a los procesos de selección de sitios? ¿Qué herramientas de apoyo a la decisión se podrían utilizar? y también respecto a la configuración de fábrica: ¿Cuáles son los pasos para construir la nueva ubicación de fábrica? ¿Qué debemos considerar (por la estrategia de gestión de recursos financieros y humanos, concepto de máquina, proveedores de materias primas, logística y gestión de la calidad)? Si bien estas decisiones se refieren al desarrollo del proyecto, muchas preguntas están relacionadas con el proceso, como la forma de comunicarse y cooperar dentro del equipo del proyecto.

El primer día del juego comienza con una dirección de bienvenida dada por los instructores y un ritual de introducción de juegos antes de que todos los participantes reciban algunas sesiones informativas. Después de eso, los participantes discuten y definen conjuntamente los objetivos de su proyecto basado en el manual. Entonces, se pasa a la fase de introducción de LSP, que ayuda a los participantes a entender el método y cómo utilizar los ladrillos. (Geithner & Menzel, 2016)

Con respecto al uso de LSP, como se describió anteriormente, los participantes construyen primero modelos individuales con ladrillos LEGO representando sus fortalezas personales. En el siguiente paso, los miembros del equipo discuten las tareas centrales y los requisitos del proyecto mediante el uso de tarjetas. Los participantes seleccionan su papel dentro del equipo del proyecto, por supuesto Gerente General de proyectos, jefe de producción, jefe de finanzas, jefe de logística, Gerente de recursos humanos o Gerente de la cadena de suministro. Este proceso de toma de roles autodeterminado conduce al hecho de que cada sesión de juego tiene sus propios roles y funciones. Por lo tanto, los papeles son similares, pero no exactamente idénticos entre las seis sesiones de juego en las tres instituciones académicas.

Posteriormente, los participantes empiezan a trabajar en el panorama de sus proyectos, que incluye las tareas principales del proyecto, incluyendo los miembros del equipo que son responsables de tareas específicas y las conexiones entre ellos. Una gran parte del primer día toma en consideración el análisis de los interesados y el riesgo. La atención se centra en cuestiones como: ¿Quiénes son las partes interesadas internas y externas importantes, así como los riesgos del proyecto?; ¿Cómo influyen en el proyecto?; y ¿cómo lidiar con ellos? Los

participantes que construyeran modelos individuales de LEGO de las partes interesadas con el fin de proporcionar una imagen completa. Posteriormente, estos modelos y las conexiones más o menos poderosas al proyecto se posicionan en el alcance del proyecto.

Posteriormente, el equipo tiene que completar la planificación del proyecto en términos de tiempo y luego crear una estructura de descomposición del trabajo. Todos los resultados de estos pasos se documentan de diferentes maneras (tablero de Metaplan, rotafolio y hojas de trabajo) y se presentan a los CEOs de la compañía.

Al principio del *segundo día*, el equipo del proyecto elige una de las tres opciones para la nueva ubicación en China. Para ello, deben acordar qué criterios, como la infraestructura, los costes de la tierra, los costes de desarrollo o la situación del mercado laboral, tienen una mayor prioridad en comparación con otros datos. Sin embargo, cada decisión tendrá consecuencias específicas durante el juego. Por ejemplo, si el equipo del proyecto elige el Brownfield en Shanghai también tienen que demoler un almacén en ruinas que todavía está en la tierra. El equipo recibe esta información ya al principio. Además, el equipo del proyecto tiene que decidir sobre todo el equipo y el diseño de la fábrica, las máquinas, y los empleados necesarios y la infraestructura entre otras. Finalmente, se construirá una fábrica completamente funcional, con ladrillos LEGO. Al final de cada una de las sesiones de dos días, los facilitadores evalúan si el equipo del proyecto funciona con éxito o no. (Geithner & Menzel, 2016)





# 5 CONCLUSIONES

---

*“Eso es lo que son los juegos, al final, diversión es solo otra palabra para decir aprender”*

*-Raph Koster-*

La gamificación es un termino relativamente nuevo, pero el uso de elementos de los juegos en contextos no lúdicos viene utilizándose desde hace mucho tiempo, mucho más del que pensamos, existen indicios de juegos desde hace más de 3.000 años antes de Jesucristo.

En este trabajo, hemos aprendido un poco más en el uso de los juegos y de sus elementos en el ámbito de la educación y en el mundo empresarial. Se ha visto que la gamificación se puede aplicar casi a la totalidad de las áreas de una empresa y a muchos sectores diferentes, aunque la estrategia que se emprenda pueda variar de un sector y áreas a otro. También se ha visto como las diferentes teorías de la conducta humana como la Pirámide de las necesidades de Maslow o La teoría de la motivación de Dan Pink pueden servir para explicar como actúan los elementos del juego (puntos, tableros, insignias, logros, rankings, desafíos...) sobre los usuarios y de esta forma, entender el funcionamiento de la gamificación sobre los comportamientos del ser humano. Además, también hemos descrito los diferentes tipos de jugadores que existen, dependiendo, el identificarse con un tipo de jugador u otro, de la personalidad del sujeto. Se ha visto el concepto de “zona de flujo” de Mihaly Csikszentmihalyi, en el cual se indica la relación existente entre la habilidad del usuario y el nivel de dificultad del trabajo o juego, ya que, fuera de esta “zona”, el sujeto podría llegar a aburrirse si la dificultad de aquello que le ocupa es muy baja en función con su habilidad, o a sentirse ansioso en caso contrario. Con todo lo anterior, sabemos que, a la hora de diseñar una estrategia de gamificación efectiva, se tienen que tener en cuenta varios factores. Tenemos que tener en cuenta las características del sujeto, en este caso serían la habilidad del sujeto y el tipo de jugador con el que se representa, para entonces, diseñar las características del juego. Resultaría entonces, el nivel de dificultad que debemos aplicar al sujeto, manteniéndolo de esta forma dentro de la zona de flujo y los elementos que debemos de aplicar para conseguir incidir sobre su conducta y conseguir que se involucre en el juego y lo encuentre divertido e instructivo.

Se han visto los beneficios de la gamificación y también los riesgos que puede llevar, además de una serie de mejores prácticas para llevar a cabo una correcta implantación de una estrategia de gamificación, de estas, en mi opinión, cabe destacar que el juego debe poder “ganarse”, es decir, no vale de nada un juego en el que el usuario siempre pierda. También considero fundamental que no haya siempre un vencedor, puesto que el resto de los usuarios pueden frustrarse, lo cual crearía problemas en el grupo, todos deben tener las mismas oportunidades. Esto último está directamente relacionado con el que, para mí, es el riesgo más importante de la gamificación, es importante que

todos puedan ganar y sientan esa posibilidad, porque en caso contrario perderán interés, también, siempre en mi opinión, incluso para los vencedores, puesto que dejaría de suponer un reto y los premios perderían valor. Por esto también es importante no pensar que todas las áreas de la empresa se pueden gamificar, el primer paso es siempre hacer una reflexión sobre cómo afectaría la actividad gamificada al departamento en cuestión. En cuanto a los beneficios que pueden obtenerse en el caso de llevar a cabo satisfactoriamente una actividad gamificada, destacaría la involucración y motivación del personal, que creo que es uno de los principales problemas que tienen las organizaciones hoy en día, dado el cambio de mentalidad necesario y difícil de contagiar en las organizaciones que se encuentran inmersas en pleno proceso de transformación digital, el uso de técnicas de gamificación podría ayudar a la democratización de los procesos enormemente, facilitando la transición a la era digital.

Se han descrito diferentes casos de éxito, para mí, merece mención especial el caso de Microsoft. Mediante la iniciativa “Windows 7 Language Quality Game”, consiguió que sus propios trabajadores corrigieran errores lingüísticos del sistema Windows 7 según su área geográfica y el idioma que utilizaban, premiando a las oficinas que más errores encontraran, con lo que se logró una total implicación de los empleados con la empresa.

Hemos descubierto varios ejemplos de juegos, en este caso orientados a la gestión de proyectos, dado que es el tema que nos ocupa, de este modo se han descrito los juegos DELIVER!, C<sup>2</sup>, Simultrain, DesigMPS, Scrumia y PROSIGA, que nos permiten aprender diferentes capacidades que todo gestor de proyecto debería tener, y no solo eso, estos juegos también mejoran capacidades de juego en equipo, habilidades de comunicación, organización, negociación... y hacen esto de manera directa o indirecta, es decir, pueden estar especialmente diseñados para aprender métodos como por ejemplo DELIVER!, que está enfocado a enseñar análisis de valor ganado, o simplemente a mejorar las Soft Skills como puede ser el caso de simultrain. De todos modos, en mayor o en menor medida, siempre que jugamos a un juego para aprender gestión de proyectos, terminamos desarrollando, ya sea directa o indirectamente, las Soft Skills y poniendo en práctica métodos de gestión de proyectos.

# REFERENCIAS

---

- APM. (n.d.). Association for Project Management Official Website. Retrieved April 3, 2019, from <https://www.apm.org.uk>
- APM. (2014). *Introduction to Gamification* (Association for Project Management, Ed.). London, UK: Association for Project Management.
- Bartle, R. (1996). *Hearts, Clubs, Diamonds, Spades* (MUSE Ltd, Ed.). Essex, UK: University of Essex.
- Campagna, L. (2018). *Apuntes de Sistemi Organizzativi 3° Laurea in Ingegneria Gestionale*. Milano, Italia: Politecnico di Milano.
- Cano, J. L. (2003). Project management simulation laboratory: experimental learning and knowledge acquisition. *Production Planning and Control*, 14(2), 166–173. <https://doi.org/10.1080/0953728031000107644>
- Cano, J. L., Rebollar, R., & Saenz, M. J. (2000). Simulation games in the project management environment. In *Games in Operations Management* (Vol. 42, pp. 113–124). <https://doi.org/10.1007/978-0-387-35506-1>
- Chaves, R. O., Wangenheim, C. G. von, Furtado, J. C. C., Sandro Ronaldo Bezerra Oliveira, A. S., & Luiz Favero, E. (2015). Experimental Evaluation of a Serious Game for Teaching Process Modeling. *IEEE Transactions on Education*, 58.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow - The Psychology of Optimal Experience* (H. & Row, Ed.). New York, USA: HarperCollins Publishers Inc.
- Cubric, M. (2012). An agile method for teaching agile in business schools. *The International Journal of Management Education*, 11(3), 119–131.
- De Miguel Molina, M., Albors Garrigós, J., Cervelló Royo, R., De Miguel Molina, B., Segarra Oña, M. del V., & Peiró Signes, A. (2015). Competencias transversales y Lego Serious Play: la necesidad de un enfoque adecuado. *Congreso In-Red*, 738–745. <https://doi.org/10.4995/inred2015.2015.1602>
- Denton, M. (2017). The History of Gamification. Retrieved June 6, 2019, from <https://www.gamify.com/blog/the-history-of-gamification>
- DesigMPS. (n.d.). Experimental Evaluation of a Game for Teaching Software Process Modeling. Retrieved June 10, 2019, from <http://www2.unifap.br/furtado/research/experimental-evaluation-game/>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness. In *MindTrek '11* (pp. 9–15). <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Different Authors. (2015). Chaos report 2015, Traditional Resolution for All Projects Onbudget Ontime Ontarget. In *Standish Group International*. Retrieved from

- [https://www.standishgroup.com/sample\\_research\\_files/CHAOSReport2015-Final.pdf](https://www.standishgroup.com/sample_research_files/CHAOSReport2015-Final.pdf)
- DIN. (2009). *DIN 69901-2 Project management systems - Part 2: Processes, process model* (Deutsches Institut für Normung, Ed.). Berlin, Germany: Deutsches Institut für Normung.
- Educba. (n.d.). Gamification Process is the Best Process in Project Management. Retrieved April 3, 2019, from <https://www.educba.com/gamification-process/>
- Game-learn. (2015). Top 10 Groundbreaking Gamification Examples. Retrieved April 5, 2019, from <https://www.game-learn.com/top-10-gamification-examples/>
- Geithner, S., & Menzel, D. (2016). Effectiveness of Learning Through Experience and Reflection in a Project Management Simulation. *Simulation and Gaming*, 47(2), 228–256. <https://doi.org/10.1177/1046878115624312>
- Hadida, A. L. (2013). Let your hands do the thinking!: Lego bricks, strategic thinking and ideas generation within organizations. *Strategic Direction*, 29(2), 3–5. <https://doi.org/10.1108/02580541311297976>
- Haughey, D. (2014). A brief history of Project Management. Retrieved May 6, 2019, from <https://www.projectsmart.co.uk/brief-history-of-project-management.php>
- Herranz, E. (2013). *Gamificación: un agente de cambio*. Madrid, España: Universidad Carlos III Madrid Techfest 2013.
- Hugos, M. (2011). *No Enterprise Games: Using Game Mechanics to Build a Better Business* (M. Treseler & M. Loukides, Eds.). California, USA: O'Reilly Media, Inc.
- Huizinga, J. (1984). *Homo Ludens*. Madrid, España: Alianza Editorial.
- IPMA. (n.d.). International Project Management Association Official Website. Retrieved April 5, 2019, from International Project Management Association website: <https://www.ipma.world>
- IPMA. (2016). IPMA Competence Baseline. In I. P. M. Association (Ed.), *International Project Management Association*. Nijkerk, Netherlands: International Project Management Association.
- ISO. (2003a). *ISO 10006:2003 Sistemas de gestión de calidad-directrices para la gestión de la calidad en los proyectos*. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization.
- ISO. (2003b). *ISO 10007:2003 Sistemas de gestión de calidad-directrices para la gestión de la configuración*. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization.
- ISO. (2009). *ISO 31000:2009 Gestión de riesgos – principios y directrices, y algunos estándares sectoriales específicos en industrias como la aeroespacial y la TI*. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization.
- ISO. (2012). *ISO 21500:2012. Guidance on Project Management*. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization.
- ITM Platform. (2017). On Gamified Project Management. Retrieved April 6, 2019, from <http://www.itmplatform.com/en/blog/on-gamified-project-management/>
- James, A. (2013). Lego Serious Play - a three-dimensional approach to learning development. *Journal of Learning Development in Higher Education*, (6).
- Jesus Saenz, M., & Luis Cano, J. (2009). Experiential learning through simulation games: An empirical study. *International Journal of Engineering Education*, 25(2), 296–307.

- Kim, B. (2015). Understanding Gamification (P. Hogan, Ed.). *Library Technology Reports*, Vol. 51, pp. 29–35. Chicago, USA.
- Kurapati, S., Groen, D., Lukosch, H., & Verbraeck, A. (2014). Microgames in practice: a case study in container terminal operations. In *The shift from teaching to learning: Individual, collective and organizational learning through gaming simulation* (pp. 333–346). Dornbirn, Austria.
- Marczewski, A. (2013). *Gamification: A Simple Introduction and a bit more* (A. Marczewski, Ed.). Ebook.
- Márquez Sierra, F. J. (2017). *Apuntes de gestión de proyectos 3º Ingeniería de Organización Industrial*. Málaga, España: Universidad de Málaga.
- Maslow A.H. (1943). A Theory of Human Motivation. *Psychological Review*, (50), 370–396.
- Montero, G. (2018). Gamificación en la gestión de proyectos: experiencias desde la formación. In *Nuevas tendencias de enseñanza aprendizaje aplicadas a la formación en Dirección de Proyectos* (pp. 126–162).
- Mordor Intelligence. (n.d.). Gamification Market Growth, Trends and Forecast. Retrieved July 8, 2019, from <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/gamification-market>
- Narayanan, A. (2014). *Gamification for Employee Engagement*. Birmingham, UK: Impact Publishing Ltd.
- Nike. (2014). What is NikeFuel? Retrieved June 5, 2019, from <https://news.nike.com/news/what-is-nikefuel>
- Norman, M. (2011). 4 Ways to Gamify Workplace Teams. Retrieved March 5, 2019, from Mashable website: <https://mashable.com/2011/12/05/gamification-workplace/?europe=true>
- OGC. (n.d.). Projects in Controlled Environments PRINCE2, Office of Government Commerce. Retrieved May 5, 2019, from <http://www.prince-officialsite.com/>
- OGC. (2010). *Proyectos en entornos controlados PRINCE2* (Office of Government Commerce, Ed.). London, UK: Office of Government Commerce.
- Pampliega, C. J. (2013). Breve Historia de la Gestión de Proyectos. Retrieved May 6, 2019, from <http://salineropampliega.com/2013/02/breve-historia-de-la-gestion-de-proyectos.html>
- Pérez, A. (2016). ¿Conoces la verdadera historia de la gestión de proyectos? Retrieved June 7, 2019, from <http://www.ceolevel.com/conoces-la-verdadera-historia-de-la-gestion-de-proyectos>
- Pink, D. (2009). *Drive: The Surprising Truth About What Motivates Us*. New York, USA: Riverhead Books.
- PLAYGEN. (2012). The Principles of Gamification. Retrieved May 3, 2019, from <http://playgen.com/the-principles-of-gamification/>
- PMI. (n.d.-a). ¿Quiénes Somos? Project Management Institute. Retrieved March 7, 2019, from <https://pmi-mad.org/index.php/quienes-somos/capitulo-de-madrid-espana-del-pmi>
- PMI. (n.d.-b). Project Management Institute Official Website. Retrieved March 4, 2019, from <http://www.pmi.org/>
- PMI. (2017). *A guide to the Project management body of knowledge (PMBOK Guide)(6th Edition)* (Project Management Institute, Ed.). Pennsylvania, USA: Project Management Institute.

- Roos, J., Victor, B., & Statler, M. (2004). Playing seriously with strategy. *Long Range Planning*, 37(6), 549–568. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2004.09.005>
- Sauter Training & Simulation. (n.d.). SimulTrain® - The Project Management Simulator. Retrieved June 6, 2019, from <https://www.simultrain.swiss/#Description>
- Smith, F. (2014). A Brief History of Gamification. Retrieved May 5, 2019, from <https://edtechmagazine.com/higher/article/2014/07/brief-history-gamification-infographic>
- Smith, R., Bean, D., & Moeur, R. (1998). On the Integration of Human Computation into Traditional Business Processes Productivity Games in Microsoft Windows Development. *Association for Computer Machinery*.
- Sorenson, S., & Garman, K. (2014). How to Tackle U.S. Employees' Stagnating Engagement. Retrieved from Gallup Business Journal website: <https://news.gallup.com/businessjournal/162953/tackle-employees-stagnating-engagement.aspx>
- Spreitzer, D. (2014). *Gamification in the Context of Project Management International MBA in Management & Communication Course Leadership and Organizational Behaviour Gamification in the Context of Project Management* (Fachhochschule Wien). Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/250917355>
- Von Wangenheim, C. G., Savi, R., & Borgatto, A. F. (2012). DELIVER! - An educational game for teaching Earned Value Management in computing courses. *Information and Software Technology*, 54(3), 286–298. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2011.10.005>
- Von Wangenheim, C. G., Savi, R., & Borgatto, A. F. (2013). SCRUMIA - An educational game for teaching SCRUM in computing courses. *Journal of Systems and Software*, 86(10), 2675–2687. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2013.05.030>
- Wangenheim, C. G. von. (n.d.). Activities for teaching project management. Retrieved June 27, 2019, from Universidad Federal de Santa Catarina en Brasil website: <https://www.inf.ufsc.br/~c.wangenheim/subpaginas/old/ProjectManagementTeaching.html>
- Wiklund, E., & Wakerius, V. (2016). *The Gamification Process : A framework on gamification*. Jönköping University.
- Wu, M. (2011). Gamification 101: The Psychology of Motivation. Retrieved June 5, 2019, from <https://community.khoros.com/t5/Science-of-Social-Blog/Gamification-101-The-Psychology-of-Motivation/ba-p/21864>
- Yee, N. (2015). Gamer Motivation Model Overview and Descriptions. Retrieved from Quantic Foundry website: <http://quanticfoundry.com/2015/12/15/handy-reference/>
- Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps* (M. Treseler, Ed.). Sebastopol, Canada: O'Reilly Media, Inc.

## I. LAS DIFERENTES METODOLOGÍAS DEL PM

Hay una gran variedad de metodologías diferentes de gestión de proyectos que se pueden aplicar a los diferentes trabajos, lo cual puede complicar la elección de una u otra para el proyecto que se va a abordar, pero conociendo las diferencias entre ellos y teniendo un amplio conocimiento de los requerimientos del proyecto, saber cuál es la metodología correcta a utilizar en cada proyecto puede ser sencillo.

La definición de la metodología de gestión de proyectos del (PMI, 2017) dice que “*una metodología es un sistema de prácticas, técnicas, procedimientos y reglas que utilizan los que trabajan en una disciplina*”. Hay muchas maneras diferentes de entregar proyectos. En términos generales, estas formas son metodologías-aplicando diferentes principios, temas, marcos, procesos y estándares para ayudar a proporcionar estructura a la forma en que entregamos proyectos.

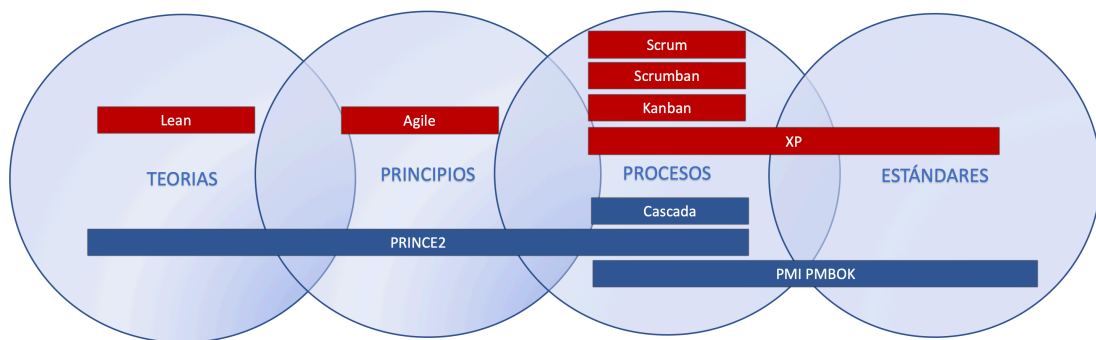


Ilustración 21 – Clasificación de las metodologías del Project management

Algunas metodologías de gestión de proyectos simplemente definen principios, como Agile. Otros definen un marco de metodología de temas, principios y procesos, como PRINCE2. Algunos son una extensa lista de estándares con algún proceso, como PMBOK de PMI, o XP y algunos son más concretos, y simplemente definen el proceso, como Scrum.

Es importante aclarar que, si bien hay muchas metodologías, no hay una metodología "correcta". No existe una única metodología que sea la metodología que se debe utilizar siempre para cada proyecto. La mejor metodología es la que tiene sentido y es más adecuada para el proyecto que se va a abordar, para el equipo del que disponemos y el cliente correspondiente.

Veamos algunas de las metodologías de gestión de proyectos más populares y a entender algunos

de los valiosos aportes para la entrega de proyecto en el mundo de la digital.

#### **a. Metodología PMBOK de PMI**

La metodología de gestión de proyectos del PMI no es realmente una metodología sino un conjunto de estándares que se refieren a los cinco pasos del proceso de gestión de proyectos, que se describen en el PMBOK. Estos pasos son el inicio, la planificación, la ejecución, el control y el cierre.

Esto no es tanto una metodología sino un marco de normas, convenciones, procesos, buenas prácticas, terminologías, y directrices que se aceptan como estándares dentro de la industria de gestión de proyectos. Contiene muchos procesos y técnicas de gestión de proyectos mediante los cuales se puede evaluar o completar la forma en la que se ejecutan sus obras o la metodología que se utiliza.

Es, por lo tanto, más teórico, una guía de referencia, que se puede certificar. En realidad, no se puede ejecutar un proyecto PMI o PMBOK, pero puede aprovechar los estándares para crear un lenguaje universal y buenas prácticas en torno a un proyecto. En comparación con PRINCE2, podría considerarse que el PMBOK y el PRINCE2 son complementarios entre sí en lugar de dos enfoques de cascada diferentes o separados (PMI, n.d.-b).

#### **b. Metodología en cascada**

Cascada, es un tema de metodología de gestión de proyectos con un enfoque muy simple que valora la planificación sólida, haciéndolo una vez y haciéndolo bien, en lugar del enfoque ágil de incremental e iterativo de entregas más simples. Es fácil de entender porque simplemente haces un buen plan y lo ejecutas.

El proyecto se planifica extensamente por adelantado y luego ejecutado, en secuencia estricta, cumpliendo con los requisitos, para entregar el proyecto en un ciclo único, y generalmente muy largo. Los requisitos se definen en su totalidad al principio, en la parte superior de la cascada, antes de que comience cualquier trabajo. El trabajo entonces cae, como el agua por una cascada a través de las fases del proyecto, de ahí su nombre. En un modelo de cascada, cada fase debe completarse antes de que la siguiente fase puede comenzar y no hay superposición en las fases. Normalmente, en un enfoque de cascada, el resultado de una fase actúa como la entrada de la siguiente fase secuencialmente.





Ilustración 22 - Ejemplo etapas metodología en cascada

Después de aprobar el plan, hay poco margen para adaptar el plan a menos que sea absolutamente necesario, y los cambios que se necesitan suelen requerir solicitudes de cambio. A continuación, el proyecto fluye a través del proceso de los requisitos, a través del diseño, la implementación, las pruebas y el mantenimiento. Debido al enfoque de ciclo único, en un proyecto de cascada, hay poco alcance para reflejar, revisar y adaptarse una vez que haya completado algo. Una vez que estás en la etapa de prueba, es muy difícil volver atrás y cambiar algo que no estaba bien diseñado en la etapa de concepto.

Como se aprecia en el siguiente gráfico, a medida que pasa el tiempo del proyecto, los costes de cualquier cambio son cada vez mayores, mientras que la influencia de los interesados va decreciendo.

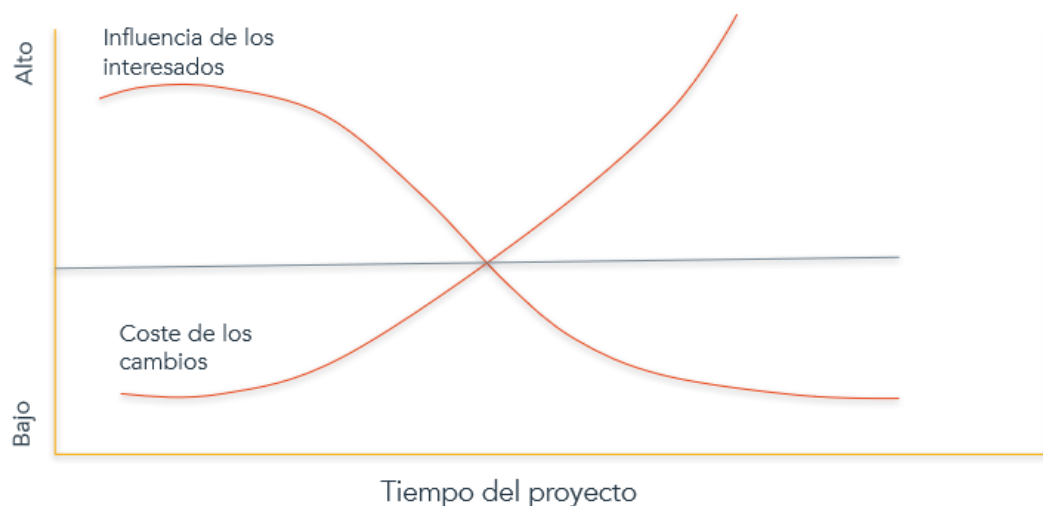


Ilustración 23 - Grafico Influencia Stakeholders / Coste cambios vs Tiempo proyecto

Puede ser un enfoque útil y predecible si los requisitos son fijos, bien documentados y claros, el proyecto es corto, y no hay ningún valor adicional obtenido de usar una metodología ágil. Un

enfoque de cascada realmente puede proporcionar un resultado final más predecible para el presupuesto, la escala de tiempo y el ámbito.

### c. Metodología PRINCE2

PRINCE2 es una metodología de gestión de proyectos en cascada ' Full Stack ' que incluye principios, temas y procesos. Fue creado por el gobierno del Reino Unido en 1996. ' PRINCE ' es sinónimo de proyectos en ambientes controlados. Es una metodología muy orientada al proceso, dividiendo los proyectos en múltiples etapas, cada una con sus propios planes y procesos a seguir. La metodología define entradas y salidas para cada etapa de un proyecto para que nada se deja al azar.

El sistema enfatiza la justificación del curso realizado por una empresa, por lo que el primer paso es identificar una necesidad clara del proyecto, quién es el cliente objetivo, si hay beneficios realistas y una evaluación exhaustiva de los costos. Una Junta de proyectos es propietaria del proyecto y es responsable de su éxito. Esta junta define las estructuras para el equipo, mientras que un jefe de proyecto supervisa las actividades diarias de nivel inferior. Esta metodología se basa en ocho procesos de alto nivel y ofrece a los equipos un mayor control de los recursos y la capacidad de mitigar los riesgos eficazmente. (OGC, n.d.)



Ilustración 24 - Fases Prince2

Como metodología, es increíblemente exhaustiva: es un gran marco para ejecutar proyectos empresariales grandes y predecibles. Aclara lo que se entregará, asegura un enfoque en la viabilidad del proyecto, define claramente las funciones y responsabilidades, respalda la gestión por excepción (posiblemente un principio ágil) y de manera similar al PMBOK, proporciona un vocabulario común que podemos aplicar a otras metodologías. Por otro lado, mientras que los principios y los temas son grandes, el proceso puede hacerlo laborioso y oneroso para los pequeños proyectos.

### d. Metodología Agile

Agile no es realmente una metodología en absoluto, sino un conjunto de principios para el desarrollo de software. Los principios se describen en el manifiesto ágil que esboza cuatro valores.

- Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas.
- Trabajo de software sobre documentación exhaustiva.

- Colaboración con el cliente sobre negociación de contratos.
- Responder al cambio sobre seguimiento de un plan.

Por tanto, Agile es más bien una filosofía y un conjunto de valores y principios a seguir, que un proceso para aplicar a un proyecto.

Cuando las personas hablan de una metodología de gestión ágil de proyectos, lo que suelen describir es un proceso de diseño y construcción flexible e iterativo. Los proyectos ágiles se caracterizan por una serie de tareas que se conciben, ejecutan y adaptan a medida que la situación lo exige, en lugar de ser un proceso pre planificado. Ser ágil ayuda a los equipos a responder a la imprevisibilidad a través de procesos de trabajo incrementales e iterativos. Un proceso ágil de gestión de proyectos requiere que los equipos del proyecto se rehagan a través de un proceso de planificación, ejecución y evaluación a medida que van adelante.

Agile es diferente de otros métodos de gestión de proyectos que suelen suponer que las cosas que afectan al proyecto son predecibles, por lo que enfatiza la adaptabilidad a situaciones cambiantes, la comunicación adecuada y continua entre el equipo del proyecto y los diferentes stakeholders. Las metodologías ágiles son geniales para usar en entornos dinámicos donde hay altas probabilidades de que los requisitos cambien como en el desarrollo de software o los videojuegos y se requiere una alta adaptabilidad.

Agile tiende a ser utilizado como un término genérico utilizado para otras metodologías como por ejemplo Scrum, programación extrema (XP), Kanban, y Scrumban. Pero esto no es así, porque Agile no es un proceso ni una metodología, sino una serie de principios, a diferencia de los ejemplos que hemos comentado anteriormente, que son metodologías que se basan en esos principios.

A continuación, se muestran unos gráficos del informe realizado por Standish Group International en su informe Chaos report 2015 en el que se realiza una comparativa del éxito entre proyectos de software según utilicen metodologías ágiles o en cascada. Como se puede ver, en los gráficos, los proyectos que utilizan metodologías ágiles tienen un porcentaje de éxito muy superior (39%) frente a los que utilizan cascada (11%).

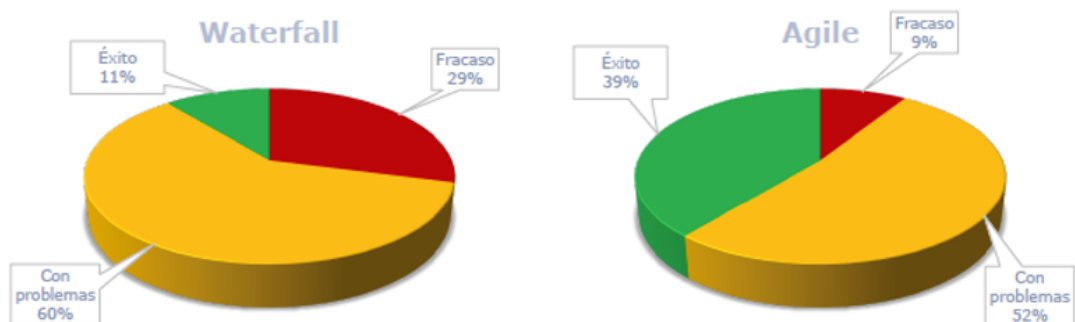


Ilustración 25 - Comparativa éxito proyectos según metodologías en cascada vs ágiles

Este porcentaje hace referencia a los proyectos de software que utilizan metodologías ágiles y que pueden considerarse como proyectos grandes. En el gráfico siguiente se puede ver como este porcentaje aumenta cuando se trabaja con proyectos pequeños, cuyo éxito utilizando agile es del 58% por el 44% de los proyectos pequeños que utilizan metodología en cascada.

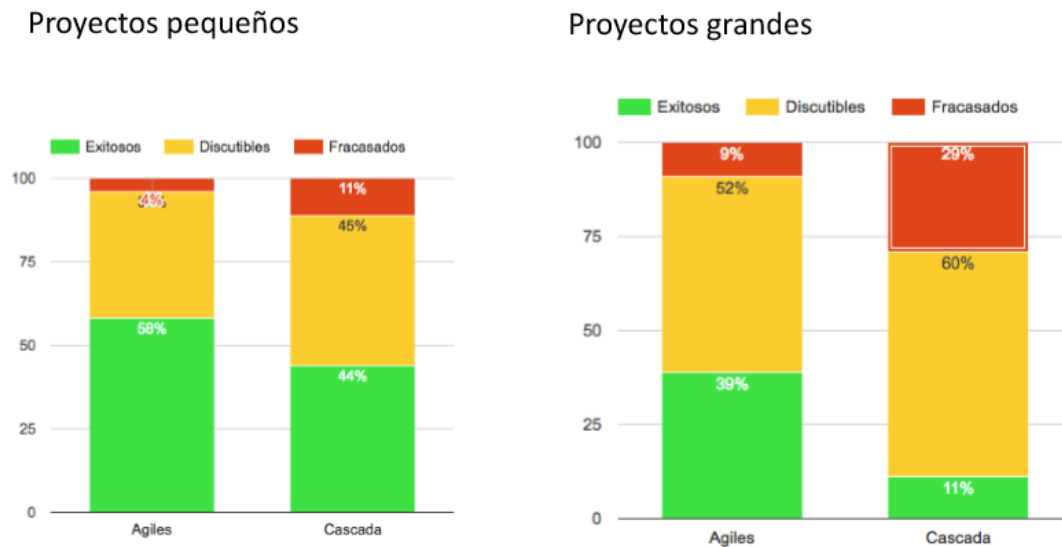


Ilustración 26 - Comparativa éxito proyectos utilizando metodologías en cascada vs ágiles según tamaño proyecto

La elección de una metodología no garantiza ni mucho menos el éxito de un proyecto, pero está demostrado que, en un entorno tan cambiante, las metodologías ágiles son una mejor elección para los proyectos de software. (Chaos report, 2015)

### e. Metodología Scrum

Scrum es una metodología de gestión de proyectos que propone principios y procesos para mejorar la entrega final del producto/servicio deseado. Dentro del desarrollo de software, Scrum es uno de los marcos más populares y simples para poner los principios de Agile en la práctica (Cubric, 2012).

El objetivo de Scrum es mejorar la comunicación, el trabajo en equipo y la velocidad de desarrollo. Si escuchas a la gente hablando de sprints, scrums, trabajos pendientes y burndowns, probablemente están hablando de Scrum, o algún derivado de él.

Scrum no es realmente una metodología de gestión de proyectos, sino un marco para el desarrollo y mantenimiento continuo de productos complejos. El Scrum define un conjunto simple de roles, reuniones y herramientas para ofrecer de manera eficiente, iterativa e incrementalmente, una funcionalidad valiosa y que se puede enviar.

Fundamentalmente, Scrum trata de conseguir que un equipo sea capaz de autogestionarse para entregar y definir roles y responsabilidades y crear una tensión saludable que les permita entregar lo requerido, de la manera correcta, lo más rápido posible.

Scrum aboga por el uso de un equipo pequeño y multifuncional de hasta 9 personas que trabajan en artículos en un trabajo pendiente – una colección de historias de usuario (requisitos) – que han sido definidas y priorizadas por un propietario del producto.

El trabajo se divide en "sprints", un ciclo de desarrollo de usualmente 2-4 semanas, durante el cual se llevan a cabo "scrums" diarios donde el equipo informa sobre el progreso y los posibles problemas que se van encontrando. Al final de cada Sprint, el trabajo se revisa en una reunión de

revisión para determinar junto con el propietario del producto si pasa la definición de hecho (DoD).

Scrum es facilitado y servido por un Scrum Master que lidera al equipo de desarrollo para conseguir que den lo mejor de sí mismos, así como una "retrospectiva Sprint" después de cada Sprint, para asegurar que el equipo está mejorando continuamente.

#### **f. Metodología KANBAN**

Kanban es una metodología de gestión de proyectos centrada en los principios lean y un proceso estricto para aumentar la eficiencia. Es similar en muchos sentidos a Scrum – se trata de lanzar temprano y a menudo con un equipo colaborativo y capaz de autogestionarse, pero, comparado con Scrum, Kanban es un cambio más evolutivo, un aterrizaje más suave en el mundo de la agilidad, ya que es menos prescriptivo.

El Kanban es un proceso, flexible que no tiene roles prescritos, y simplemente intenta mejorar el rendimiento al aumentar el enfoque del equipo en las cosas que realmente importan. Las prácticas principales son la visualización del flujo de trabajo, la limitación del trabajo en curso, la medición del tiempo de desarrollo, la elaboración explícita de políticas de procesos y la evaluación continua de oportunidades de mejora.

El enfoque de Kanban está en el trabajo que se libera continuamente, más rápido y con mejor calidad. Es ideal para entornos operativos o de mantenimiento donde las prioridades pueden cambiar con frecuencia. Kanban se enfoca en medir el tiempo de entrega.

Con Kanban, los gestores de proyectos suelen utilizar notas adhesivas en una pizarra Kanban o en una herramienta en línea como Trello, para representar el flujo de trabajo del equipo, con categorías tan sencillas como "hacer", "en proceso" y "hecho".

Esto visualiza lo que desea hacer y limita el trabajo en curso (Work In Progress) para que el flujo de trabajo se mejore a medida que se mida y optimice el tiempo promedio para completar los elementos.

También le da al equipo una visualización de lo que viene a continuación, lo que hace que sea fácil de valorar que se debe priorizar, descubrir problemas de proceso y evitar que las tareas se estancuen. También ayuda a ver cómo cualquier nueva tarea puede afectar el trabajo en curso.

#### **g. Metodología Scrumban**

Scrumban es una metodología de gestión de proyectos híbrida y relativamente nueva que combina un enfoque mixto de Scrum y Kanban para la gestión de proyectos. Toma la flexibilidad de Kanban y añade parte de la estructura del Scrum para crear una nueva forma de gestionar proyectos.

En lugar de trabajar en sprints potencialmente restrictivos, Scrumban utiliza un principio de planificación bajo demanda para llenar el trabajo pendiente y las tareas son asignadas por el equipo que decide que tareas son prioritarias como en Kanban. Esto significa que el trabajo en curso es limitado y el equipo de desarrollo se mantiene enfocado en la tarea en lugar de preocuparse por la reunión de revisión de Sprint y lo que el equipo se comprometió a entregar en el Sprint.

No es todo Kanban, sin embargo, Scrumban mantiene el Scrum diario con comentarios y retrospectivas para mejorar el proceso cuando sea necesario. Además, sin las restricciones de sprints, la planificación se realiza según sea necesario en lugar de en función de un Sprint, lo que

potencialmente ahorra tiempo.

Scrumban realmente sólo añade cierta flexibilidad a Scrum eliminando sprints y permitiendo un enfoque adaptativo a la planificación o, desde la perspectiva de Kanban, agregando una estructura con reuniones que pueden ayudar con la colaboración y la optimización del proceso.

## **h. Metodología LEAN**

Lean es una metodología de gestión de proyectos centrada en el tema de la eficiencia. Podría decirse que Lean se trata de hacer más con menos. Se inicia identificando el valor y maximizarlo a través de la mejora continua optimizando el flujo de valor y eliminando el desperdicio.

Es un tema con principios, en lugar de una metodología dictando el proceso y cosas que hacer. Sugiere que puede hacer más con menos abordando las tres disfunciones que crean desechos; Muda, Mura y Muri, también conocido como 3Ms.

- **Muda** es sobre la erradicación de residuos-eliminación de procesos o cualquier cosa que no es en última instancia, añadiendo valor al cliente. En el mundo de la digital, esto podría ser la eliminación de rondas de revisiones.
- **Mura** trata de eliminar variaciones, eliminando la sobrecarga que las desviaciones del proceso estándar crean.
- **Muri** trata de eliminar la sobrecarga – la capacidad óptima está trabajando en 60-70%; más de eso hace que todo se ralentice.

Lean se centra en cambiar la forma en que operamos para estar enfocados en la entrega de valor. Se trata de cambiar el enfoque de la optimización de tecnologías separadas, activos y departamentos verticales para optimizar los proyectos de flujo a través de flujos de valor completo que fluyen horizontalmente a través de tecnologías, activos y departamentos a los clientes.



Ilustración 27 - Ciclo mejora metodología LEAN

#### i. Metodología XP

La programación extrema (XP) es una metodología de gestión de proyectos de desarrollo de software que define valores y procesos para mejorar la calidad del software y garantizar la capacidad de respuesta a los requisitos cambiantes del cliente. Los valores, o principios son muy similares al Scrum, en torno a la simplicidad, la comunicación, la retroalimentación y el respeto.

Donde realmente se desvía de Scrum es en la definición de reglas o procesos preestablecidos. Algunos de estos son similares a Scrum, pero hay reglas en torno a las prácticas técnicas en torno al diseño de codificación y pruebas que lo hacen específico para proyectos de desarrollo. Estas normas son de realización obligatoria e incluyen, entre otras, historias de usuarios, desarrollo basado en pruebas (TDD), programación de pares e integración continua (Cubric, 2012).





## II. INSTITUCIONES Y CERTIFICACIONES

---

Existen varias asociaciones en todo el mundo que potencian el desarrollo del Project Management en el ámbito profesional y laboral y que han sido una parte fundamental para que la figura del Project Manager haya crecido enormemente en los últimos años y que el mercado continúe demandando profesionales preparados en esta área. A continuación, se describen algunas de estas instituciones:

### a. Project Management Institute PMI

El Project Management Institute (PMI) se fundó en 1969 y es la principal organización mundial dedicada a la Dirección de Proyectos. Actualmente es la mayor entidad sin ánimo de lucro y está integrada por profesionales de los cinco continentes. Su sede central se encuentra en Pensilvania, EE. UU. y cuenta con más de 200 capítulos en más de 125 países.(PMI, n.d.-a)

Los objetivos del PMI® son muchos, entre otros:

- Fomentar la profesionalidad en la Dirección de Proyectos.
- Contribuir con la calidad y el alcance de la Dirección de Proyectos.
- Estimular la apropiada aplicación global de la Dirección de Proyectos para el beneficio social.
- Proveer un reconocido foro para el libre intercambio de ideas, aplicaciones y soluciones de Dirección de Proyectos generadas entre los miembros del Instituto y otros interesados o involucrados con la Dirección de Proyectos.
- Identificar y promover los fundamentos de la Dirección de Proyectos y el avance del cuerpo de conocimientos para dirigir proyectos exitosamente. (PMI, n.d.-a)

### PMI en España

El PMI se organiza en Capítulos con identidad propia en la región que tienen asignada y son responsables de la actividad del PMI en dicho espacio geográfico. Actualmente cuenta con 200 Capítulos en 125 países, en España hay 5: Madrid, Barcelona, Valencia, Andalucía y Galicia siendo el de la capital el más numeroso superando los 1700 socios. (PMI, n.d.-a)

El PMI cuenta con una amplia variedad de certificaciones, algunas específicas que permiten acreditar ser un experto en una determinada parte de los proyectos, como pueden ser la planificación o los riesgos del proyecto. Además, cuentan también con otras acreditaciones genéricas (CAPM o PMP), esta última concretamente, es probablemente la certificación más reconocida a nivel mundial de Project Management.



Ilustración 28 - Triangulo del Talento del PMI.

### **b. International Project Management Association IPMA**

IPMA es la primera asociación de gestión de proyectos del mundo, fundada en 1965. Nuestras asociaciones miembros colaboran para ayudar a los gerentes de proyectos y programas a alcanzar el éxito de proyectos y negocios. Originalmente comenzó como una red internacional para intercambiar experiencias de gestión de proyectos, la organización se convirtió en organización global en la década de 1970, organizando cursos y eventos. En 1996 la organización fue renombrada como IPMA, Asociación Internacional de gestión de proyectos, y comenzó sus actividades de certificación. IPMA busca promover la competencia en toda la sociedad para permitir un mundo en el que todos los proyectos triunfen. En su misión se contemplan los siguientes puntos:

- Facilitar la creación y aprovechar la diversidad de nuestra red global en beneficios para la profesión, la economía, la sociedad y el medio ambiente
- Ofrecer know-how, productos y servicios en beneficio de individuos, proyectos y organizaciones en los sectores público, privado y comunitario
- Maximice la sinergia en nuestra red global para ayudar a todas las asociaciones miembros a desarrollarse de acuerdo con sus necesidades
- Promover el reconocimiento de la gestión de proyectos e involucrar a las partes interesadas de todo el mundo en el avance de la disciplina.

Además, la asociación ofrece una serie de certificaciones para acreditar diferentes niveles de conocimiento en gestión y dirección de proyectos. Tiene 4 niveles de certificación, niveles A, B, C y D, siendo el nivel A el más avanzado y D el nivel inicial.

- El nivel A, acredita para ser director de programas o de directores de proyectos
- El nivel B, certifica que, una vez obtenida, el poseedor está preparado para desempeñar la función de director de proyectos
- El nivel C, indica que la persona certificada es un profesional en la dirección de proyectos.
- El nivel D, constata que el poseedor tiene unos conocimientos básicos en gestión de proyectos.

IPMA cuenta también con una serie de acreditaciones internacionales que avalan su trabajo. Entre otras cabe destacar las normas ISO/IEC 17024 e ISO 9001:2008 (IPMA, n.d.)

### **c. Projects in Controlled Environment PRINCE2**

Otra de las instituciones más reconocidas de Project Management a nivel mundial es PRINCE2 (acrónimo de proyectos en entornos controlados) es un método de facto basado en procesos para la gestión eficaz de proyectos. PRINCE fue establecido en 1989 por CCTA (la agencia central de computación y telecomunicaciones de Reino Unido) y se basó originalmente en PROMPT, un método de gestión de proyectos creado por Simfact Systems Ltd en 1975, y adoptado por CCTA en 1979 como el estándar que se utilizará para todos los proyectos del sistema de información del gobierno. Cuando PRINCE fue lanzado en 1989, reemplazó eficazmente a PROMPT dentro de los proyectos del gobierno. Además de por el gobierno del Reino Unido, PRINCE2 también es ampliamente reconocido y utilizado en el sector privado, tanto en el Reino Unido como internacionalmente. El método PRINCE2 está en el dominio público y ofrece orientación de mejores prácticas no propiedades sobre la gestión de proyectos. Entre sus características principales destacan:

- Centrarse en la justificación del negocio
- Estructura de organización definida para el equipo de gestión de proyectos
- Enfoque de planificación basado en productos
- Énfasis en dividir el proyecto en etapas manejables y controlables
- Flexibilidad que se puede aplicar en un nivel adecuado al proyecto.

Ofrecen dos niveles de certificación, a diferencia de otras instituciones que tienen mayor variedad de certificaciones. Estas son: PRINCE2 Foundation que es nivel más básico de certificación, en el se enseñan los principios, la terminología y el método de PRINCE2. Una vez superado este, se puede acceder al PRINCE2 Practitioner, donde se enseña como aplicar e integrar el método PRINCE2 en cualquier organización.

Al igual que las otras instituciones, PRINCE2 también cuenta con acreditaciones internacionales como la ISO 170214 que avalan su trabajo. (OGC, n.d.)

### **d. Association for Project Management APM**

La Asociación para la gestión de proyectos (APM) es el órgano colegiado de la gestión de proyectos. Cuentan con más de 27.000 miembros individuales y 500 organizaciones que participan en su programa de alianzas corporativas, convirtiendo a APM en el mayor organismo profesional de su clase en Europa. Están comprometidos con el desarrollo y la promoción de la gestión de proyectos a través de sus cinco dimensiones de profesionalidad.

Cuenta con un sistema de certificación a tres niveles:

Cualificación de fundamentos del proyecto APM (PFQ): es una cualificación introductoria que ofrece una conciencia fundamental de la terminología de gestión de proyectos, ofreciendo una amplia comprensión de los principios de la profesión.

Cualificación de gestión de proyectos de APM (PMQ) es una cualificación basada en el conocimiento que permite a los candidatos demostrar conocimiento de todos los elementos de la gestión de proyectos.

Cualificación profesional del proyecto APM (PPQ) es una nueva cualificación basada en el examen del desarrollo que evalúa su capacidad en la entrega de proyectos, programas y carteras. (APM, n.d.)

#### **e. International Organization for Standardization ISO**

ISO es una organización internacional independiente y no gubernamental que cuenta con un total de 164 organismos nacionales de normalización.

La historia de la ISO comenzó en 1946 cuando delegados de 25 países se reunieron en el Instituto de ingenieros civiles de Londres y decidieron crear una nueva organización internacional para facilitar la coordinación internacional y la unificación de las normas industriales. El 23 de febrero de 1947, la nueva organización, ISO, comenzó oficialmente sus operaciones. Las normas internacionales hacen que las cosas funcionen. Proporcionan especificaciones de clase mundial para productos, servicios y sistemas, para garantizar la calidad, la seguridad y la eficiencia. Son fundamentales para facilitar el comercio internacional.

ISO ha publicado 22641 normas internacionales y documentos relacionados, cubriendo casi todas las industrias, desde la tecnología, hasta la seguridad alimentaria, la agricultura y la atención sanitaria. Hoy en día tienen miembros de 164 países y 785 comités técnicos y subcomités para cuidar el desarrollo de los estándares. Más de 135 personas trabajan a tiempo completo para la Secretaría central de la ISO en Ginebra, Suiza.

La norma ISO 21500:2012 (ISO, 2012) guía sobre gestión de proyectos, está orientada a la gestión de proyectos y puede ser utilizada por cualquier tipo de organización, incluyendo organizaciones públicas, privadas o comunitarias, y para cualquier tipo de proyecto, independientemente de la complejidad, tamaño y duración.

La ISO 21500 proporciona una descripción de alto nivel de los conceptos y procesos que se consideran buenas prácticas en la gestión de proyectos. Los nuevos gerentes de proyecto, así como los gerentes experimentados, podrán utilizar la guía de gestión de proyectos en este estándar para mejorar el éxito del proyecto y lograr mejores resultados empresariales.

Miles Shepherd, presidente del Comité del proyecto ISO que desarrolló el nuevo estándar, afirma que "la norma ISO 21500 permite a las personas de cualquier organización comprender cómo encaja la disciplina en un entorno empresarial. También está destinado a ser utilizado como una guía básica, dirigido al lector informado sin un conocimiento profundo de la gestión de proyectos".

Los beneficios adicionales de ISO 21500 incluyen:

- Fomentar la transferencia de conocimientos entre proyectos y organizaciones para mejorar la entrega
- Facilitar procesos de licitación eficientes mediante el uso de terminología consistente en la gestión de proyectos
- Posibilitar la flexibilidad de los empleados de gestión de proyectos y su capacidad para trabajar en proyecto internacional
- Proporcionar principios y procesos universales de gestión de proyectos

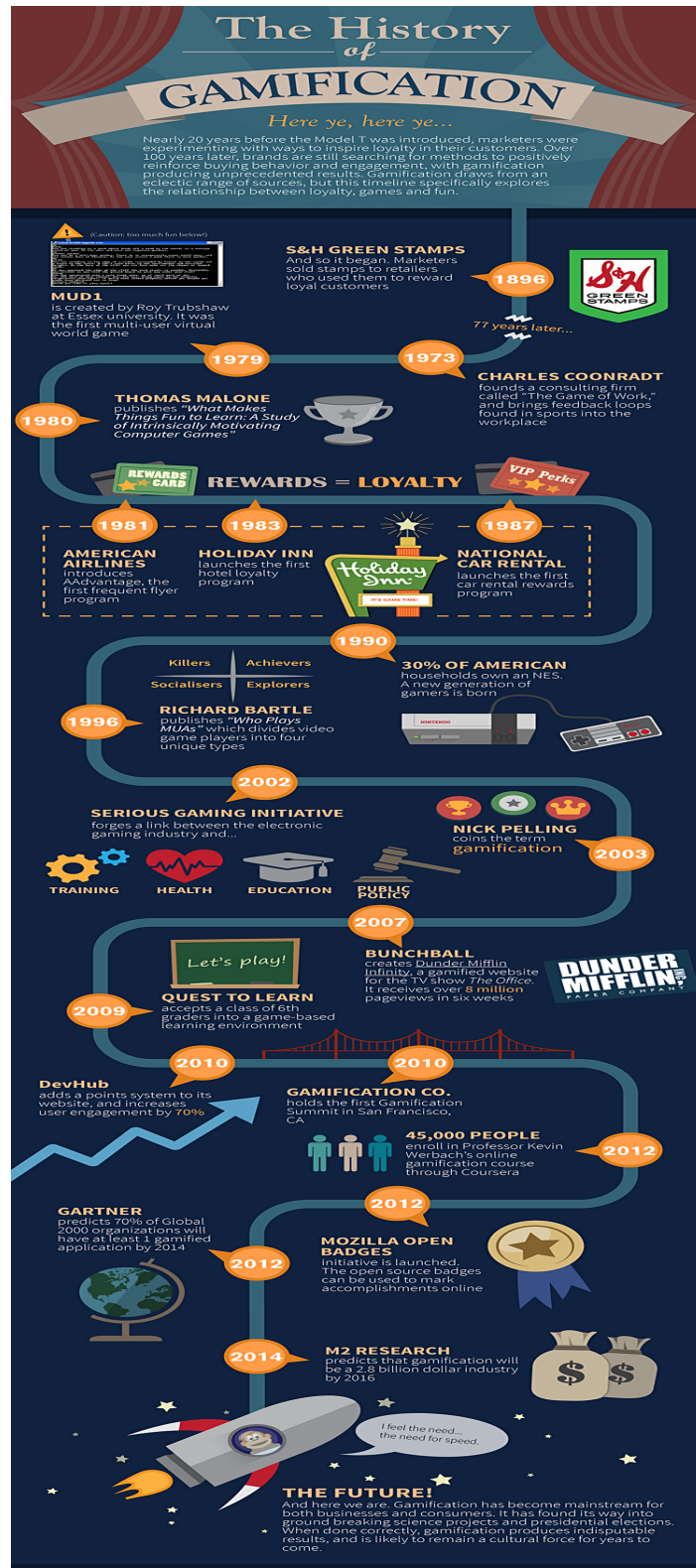
Karl Best, Secretario del Comité del proyecto, comentó que "en una economía cada vez más global,

los gerentes de proyectos necesitan orientación para ayudarles a comprender los principios básicos de la gestión de los trabajos. La ISO 21500 puede ayudar a los involucrados en proyectos a mejorar el éxito de una amplia variedad de tipos de proyecto. "

La norma ISO 21500 es el primer estándar de dicha organización en gestión de proyectos. Está diseñado para ajustarse a las normas internacionales relacionadas como ISO 10006:2003, sistemas de gestión de calidad-directrices para la gestión de la calidad en los proyectos (ISO, 2003a), ISO 10007:2003, sistemas de gestión de calidad-directrices para la gestión de la configuración (ISO, 2003b), ISO 31000:2009, gestión de riesgos – principios y directrices, y algunos estándares sectoriales específicos en industrias como la aeroespacial y la TI (ISO, 2009).



# III. HISTORIA DE LA GAMIFICACIÓN







# GLOSARIO

---

PM: Project Management (Gestión de Proyectos)  
PERT: Técnicas de Revisión y Evaluación de Programas  
CPM: Critical Path Method  
PMI: Project Management Institute  
PMBOK: Project Management Body of Knowledge  
IEEE: Institute of electrical and electronical engineers  
ANSI: American National Standards Institute  
ERP: Enterprise Resource Planning  
OGC: Office of Government Commerce  
PRINCE2: Projects In Controlled Environments  
IPMA: International Project Management Association  
ICB: IPMA Competence Baseline  
ISO: International Organization for Standardization  
EVM: Earned Value Management (Análisis del Valor Ganado)  
LSP: Lego Serious Play